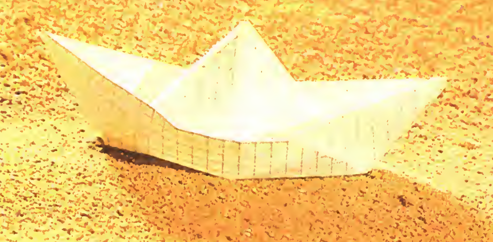




ISSN 0130—1640

Парадоксы — основа технического творчества



ЗНАНИЕ–СИЛА 8/82

Ежемесячный
научно-популярный
и научно-художественный
журнал для молодежи

Орган ордена Ленина
Всесоюзного общества
«Знание»

№ 662
Издается с 1926 года

НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ:

ПАРАДОКСЫ — ТВОРЧЕСКАЯ ОСНОВА ТЕХНИЧЕСКИХ НОВИНОК

Парадоксы обязательны для движения человеческой мысли. А символом парадокса может послужить хотя бы эта фотография: кораблик, плывущий по песчаному морю. Море песка кажется причудой фотографа. Но вспомним все шире применяемые печи, сушилки, аппараты «кипящего слоя», в которых скрыт двойной парадокс,— в них нет жидкости, которая могла бы кипеть, и тем более нет кипения этой жидкости. Там только песчинки, гранулы, шарики, поддерживаемые во взвешенном состоянии струями воздуха. И псевдожидкость псевдокипит! Изобретательское дело буквально насыщено парадоксальными решениями: вредное явление обращено в полезное, дешевая недолговечность заменяет дорогую долговечность, ажурное сооружение — массивное. Перечисление бесконечно. А бумажный кораблик! Такой беспомощный, непрочный и обязательно горючий. Но парадокс и здесь — грузинские исследователи делают из бумаги... мартеновские и стекловаренные печи. Правда, макеты. Электропамлы, бумажные печи и такие же стены цехов позволяют установить с помощью фотодатчиков, не превышает ли тепловое излучение допустимые нормы, найти «горячие точки» цеха. Наш журнал неоднократно освещал разные стороны изобретательской деятельности. В ближайшем номере читайте статью о прогнозировании появления наиболее важных и принципиальных изобретений, вызывающих коренные изменения в технике.

Фото В. Бреля

Ускоренно развивать трубопроводный транспорт, особенно для транспортировки нефтепродуктов, нефти и газа... Ускорить внедрение непрерывных и новых специализированных видов транспорта — конвейерного, пневмоконтейнерного, гидравлического и других...

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года

Транспорт подземный и неустанный

В. Крутиков, *кандидат географических наук*
Б. Юнкер, *кандидат технических наук*

Один из законов техноэволюции, пожалуй, наиболее общий и надежный, говорит: надо повсеместно стремиться к замене процессов прерывных, периодических на процессы непрерывные, циклические. Выигрыш — во времени, в надежности, в качестве процесса. Единственный вид транспорта, сконструированный в полном соответствии с этим всеобъемлющим законом техноэволюции,— транспорт трубопроводный.
Отсюда и другие достоинства. Кадровые, например.
Когда в Англии начинала бурно развиваться промышленность, пророки технического прогресса предсказывали: скоро все население страны превратится в ломовых извозчиков и конюхов. Ведь транспорт был лишь гужевой. Но близорукие пророки не видели уже зримое — эру железных дорог. И вопрос, откуда взять армию извозчиков, был решен — эта армия просто не понадобилась. Не схожий ли процесс мы наблюдаем сейчас? Небывало растет груз самосвалов: 100—150—200 тонн и более. Несмотря на это, во всем мире число автомобилей увеличивается. Откуда брать все растущую армию шоферов и автослесарей? Ответ очевиден: резкое развитие трубопроводного транспорта поможет решить проблему. Кстати, нечто похожее наблюдается в городском транспорте — на помощь и в замену армаде автобусов и троллейбусов приходит метро. А что такое метро? Трубопроводный транспорт с трубами большого диаметра и автономными капсулами-вагонами.

Еще достоинство — уникальное, немыслимое для других видов транспорта. Это — возможность соединения чисто транспортных операций с технологическими. Посылая в многокилометровое путешествие потоки газов, жидкостей или взвешенных в этой жидкости порошков, можно добиться идеального перемешивания, растворения двух, трех, любого количества компонентов. Сейчас немало таких процессов, при которых насосы или мешалки неделями «гоняют» на одном месте десятки тонн порошков или жидкостей с одной целью — идеальное растворение, идеальное смешивание. Трубопроводы сделают это «на ходу», совместив с транспортировкой.
Механизация и автоматизация. Трубопроводы вновь вне конкуренции. Трубопровод — детище эпохи НТР.
И по сути своей он наиболее полно отвечает современным требованиям тотальной механизации и автоматизации. Причем эти требования для него воплощаются в практику наиболее гармоничным и дешевым способом. Он с «детства» приспособлен к этим требованиям. Вспомним хотя бы, с какими усилиями, ценой каких затрат пытаются приспособить к роботам и манипуляторам механические станки, это наследие механики прошлых лет.
Наконец, вспомним, что развитие железных дорог оказало всестороннее влияние на жизнь общества. Возникли новые архитектурные формы — архитектура вокзалов. Строительство железнодорожных мостов вызвало бурное развитие наук о прочности и устойчивости сооружений.
В металлургии появилось неизвестное до тех пор производство рельсов и металлических мостовых конструкций. Организация строительства впервые столкнулась с фронтом работ, простирающимся на тысячи километров. Наконец, человечество должно было психологически освоить новинку и понять, что такое «ездить быстро».
Нечто подобное происходит с трубопроводным транспортом. Небывалые по протяженности трасс работы, до предела насыщенные разнообразной техникой. Металлурги осваивают выпуск продукции, о которой еще несколько лет назад и вовсе не слыхали. Нити трубопроводов используются как силовые нагруженные конструкции мостовых переходов — опять «прочнистам» приходится задумываться. И т. д. и т. п.
Похвальное слово трубопроводному транспорту произнесено. Теперь послушаем специалистов, их анализ, сомнения и размышления о техническом феномене, имя которому «трубопроводный транспорт».

НАЧАЛО — МАРТ 1920-ГО

Транспортная система страны. Поразительны масштабы ее сегодняшней работы. Мы все — свидетели этого мощного неустанного движения по железным и автомобильным дорогам, по рекам и каналам. Мы видим пролетающие самолеты и суда у морских причалов. Однако есть грузопотоки, и весьма значительные, которые незаметны для большинства из нас. Они под землей. Они как бы «спрятаны» в трубах.

Магистральные трубопроводы сегодня — главные энергетические артерии страны. Они доставляют потребителям две трети всего топлива. Подавляющая часть нефти и практически весь природный газ идут по трубам. «Транспорт-невидимка» вышел на второе (после железнодорожного) место по объему грузооборота. Это самый стремительно растущий вид



перевозок. Опережающими темпами он будет развиваться и в этом пятилетии. К 1985 году вклад трубопроводов в суммарный грузооборот всего транспорта превысит 30 процентов.

В марте 1920 года В. И. Ленин подписал Декрет Совета Обороны «О сооружении нефтепровода от Эмбенского нефтеносного района до Саратова». Так начинался наш подземный транспорт.

Современная система магистральных трубопроводов — это примерно 70 тысяч километров нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, около 140 тысяч газопроводов. Это насосные, компрессорные станции суммарной мощностью в несколько десятков миллионов киловатт.

Ситуация в трубопроводном транспорте действительно теснейшим образом связана с положением дел в топливно-энергетическом комплексе страны. В то же время рост добычи нефти и особенно природного газа во многом зависит от своевременного ввода в действие новых нефтяных и газовых магистралей. Передача нефти, продуктов ее переработки и природного газа по трубам имеет бесспорные преимущества. Она вне конкуренции. Тут и самая низкая себестоимость перевозок, в два-три раза меньшая, чем на железных дорогах, и минимальные удельные затраты труда, энергии, металла. Плюс, конечно, непрерывность работы, прямолинейность трасс, надежность при любых капризах погоды.

Но посмотрите, что получается. Из 630 миллионов тонн нефти и 630 миллиардов кубометров газа — такова будет добыча в 1985 году, большая часть ее придется на районы, которые удалены от потребителей на тысячи километров. И тогда на смену успокаивающим преимуществам приходят неотложные проблемы. Среди них — резкое увеличение объемов строительства трубопроводов, быстрый рост средней дальности транспортировки нефти и газа по трубам — в два раза за последние десять лет. Наконец произошло смещение центра тяжести всего этого строительства на Север,

где преимущества трубопроводов, бывшие прежде бесспорными, начисто «съедаются» суровым климатом, мерзлотой, болотами и абсолютным бездорожьем. Вот тут-то и тускнеет блеск сравнений и как-то не хочется вспоминать о «дешевизне», о «сверхэкономичности» трубопроводного транспорта. Сложившаяся ситуация требует не только его количественного роста, но в еще большей мере — постоянного совершенствования.

Все большим становится пространственный разрыв между районами потребления и районами размещения энергоресурсов. Свыше 80 процентов их запасов приходится на восточные районы, но три четверти всего топлива потребляется в Европейской части СССР. Все больше и больше топлива приходится перевозить. К 1985 году только в Западной Сибири намечено получить около 60 процентов добычи нефти и природного газа в СССР.

Изменения в географии добычи нефти и газа меняют и географию трасс магистральных нефте- и газопроводов. Север Тюменской области — именно отсюда берут начало крупнейшие в стране грузопотоки нефти и газа. Но здесь, как известно, самые тяжелые условия прокладки трубопроводов. В прошлой пятилетке только по этой причине произошло удорожание строительства газовых магистралей почти в два-три раза. Растут затраты на каждый километр трубопроводов. И еще быстрее растет число этих километров, все длиннее становятся газовые и нефтяные реки страны. Еще в 1975 году средняя протяженность транспорта газа составляла около 1200 километров, а к 1985 году она достигнет 2600. Более чем вдвое! Сегодня такой километр обходится в среднем в миллион рублей, на него расходуется до 700 тонн стали, и в результате — многократное увеличение материальных, энергетических и денежных затрат на трубопроводный транспорт в целом. Где выход?

ПРОТЯЖЕННОСТЬ — ТЫСЯЧА КИЛОМЕТРОВ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ — МИЛЛИАРДЫ КУБОМЕТРОВ

Широко известно крупнейшее в мире Уренгойское месторождение природного газа. Его запасы в три — пять раз превышают запасы таких газодобывающих стран, как Алжир, Англия, Голландия, Канада и Мексика, вместе взятых. В конце этой пятилетки здесь будут добывать более трети всей добычи газа в стране.

На ноябрьском 1981 года Пленуме ЦК КПСС Л. И. Брежнев в связи с этим подчеркнул: «Предстоит освоить новые месторождения, построить и ввести в действие пять крупнейших магистральных газопроводов Западная Сибирь — Центр, а также экспортный газопровод Уренгой — Ужгород. Это, несомненно, центральные стройки пятилетки...» Общая протяженность названных газопроводов составит около двадцати тысяч километров. В стране не было еще стройки, равной сооружению этой суперсистемы газопроводов. Общая стоимость газотранспортной программы оценивается в 25 миллиардов рублей, что превосходит затраты на строительство БАМа, КамАЗа, ВАЗа и «Атоммаша», вместе взятых.

Что же представляют собой новые газопроводы? Один из них — магистраль Уренгой — Петровск (границы Саратовской области). Ее пропускная способность — 32 миллиарда кубометров в год. Иначе говоря, этот трубопровод несет энергии больше, чем ее вырабатывают все ГЭС Ангары и Енисея! Давление в трубах обеспечивают 24 компрессорные станции суммарной мощностью около двух миллионов киловатт, что сопоставимо с достаточно крупной современной тепловой электростанцией. Протяженность магистрали около трех тысяч километров.

Еще большей длины экспортный газопровод Уренгой — Ужгород. Он будет проложен через несколько часовых поясов на расстоянии около пяти тысяч километров. У истоков магистрали строителям предстоит преодолеть почти 150 километров вечной мерзлоты. Затем трасса пересечет 700 километров болот, 545 километров горных массивов Урала и Карпат. На ее пути более 560 больших и малых рек. Перекачку газа по трубопроводу обеспечат сорок компрессорных станций общей мощностью свыше трех миллионов киловатт.

Строительство подобных магистралей обходится в несколько миллиардов рублей. На нем заняты десятки тысяч человек. Оно требует два, три миллиона тонн труб, доставку на многие тысячи километров сотен тысяч кубометров строительных материалов и железобетонных конструкций. Завезти оборудование, технику и людей на трассу — задача в нынешних условиях не менее, а может, и более сложная, чем прокладка самого трубопровода. Да, время дешевого топлива, дешевого транспорта ушло в прошлое.

ТРАССА: ЛУЧИ ИЛИ КОРИДОРЫ!

Начало начал — оптимальный выбор трассы будущего трубопровода. Сегодняшний трубопроводный транспорт — это не простая сумма отдельных магистралей, а взаимосвязанное сочетание газо- и нефтетранспортных систем. Создана и продолжает развиваться Единая газоснабжающая система СССР.

При нарастающей концентрации добычи газа на севере Тюменской области напрашивается вариант, когда несколько сверхмощных магистралей от Уренгоя разойдутся в разные стороны по кратчайшим направлениям к основным потребителям газа.

Так поступали на первых этапах освоения газовых ресурсов Западной Сибири. Теперь ситуация иная. Несравнимо бо́льшие объемы перекачки газа. Резко увеличилась доля участков с особенно сложными условиями строительства. Все это и привело к предстоящим изменениям в географии газовых магистралей. Если раньше газотранспортные системы расходились из одной точки (из района добычи газа) лучами в разные стороны, то в перспективе из нового крупнейшего в стране газопромыслового района вырастет как бы дерево. Его главный ствол пересечет Урал, а далее начнется что-то вроде разветвленной и могучей кроны. По ее ветвям и веточкам природный газ пойдет к многочисленным потребителям европейских районов страны. Ствол нашего газового дерева образует газопровод Уренгой — Ужгород.

Начальный отрезок будущей газотранспортной системы, назовем ее «Сибирь — Центр»,— это уникальный комплекс из шести ниток газопроводов, проложенных в едином энергетическом коридоре шириной примерно два километра. В чем преимущества «коридора» и почему пришлось отказаться от трасс-лучей?

Обширная география строительства в случае трасс-лучей потребовала бы неизмеримо бо́льших затрат. Напротив, концентрация мощных газопроводов в одной полосе позволит, в свою очередь, централизовать их строительство, использовать наиболее прогрессивные формы организации и технологии работ. Резко сокращаются объемы строительства жилья, притрассовых дорог, линий связи, электропередач. Уменьшаются объемы подготовительных работ — изыскания, расчистка и т. д. Удается избавиться от дальних передислокаций людей, техники, крупных строительных подразделений. Впервые становится возможной организация вблизи трассы опорной базы стройиндустрии, заводов по ремонту техники. Концентрация строительства на длительный период и в одной полосе позволяет улучшить социально-бытовые условия жизни строителей. Люди размещаются в благоустроенных поселках, созданных в свое время для строителей.

Заметные преимущества такой «энергетический коридор» даст и при эксплуатации. Ее надежность выше по сравнению с одно- или двухниточными магистралями. Компрессорные станции, обслуживая многониточную систему, работают в оптимальном режиме и не требуют значительных резервных мощностей. Легче наладить автоматизацию управления и контроля за работой газоперекачивающих агрегатов и другой аппаратуры. Сокращается численность персонала компрессорных станций. Словом, преимущества «коридоров» неоспоримы и значительны.

или

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Газодобывающая промышленность уже приближается к реализации программы развития добычи газа до одного триллиона кубометров в год. Причем в соответствии с этой программой необходимо обеспечить транспортировку из Западной Сибири в европейские районы страны 550—600 миллиардов кубометров газа ежегодно. Решить такую задачу традиционными способами и мерами весьма трудно — потребуется огромное количество металла и капитальных вложений. Вот почему на передний план выходят проблемы повышения производительности трубопроводного транспорта. Не будь технического прогресса, трубопроводы буквально закрыли бы густой сетью чуть ли не всю территорию страны. Достаточно сказать, что для транспортировки уренгойского газа по трубопроводам пос-



Фото В. Брезя и В. Житникова.



левоенных лет пришлось бы проложить до 250 магистралей общей протяженностью около 800 тысяч километров. И освоение богатств Уренгоя в этом случае вряд ли было возможным.

Вот и получается, что главное все-таки не только в количестве трубопроводов, не в их километрах. Очень важна пропускная способность. Нетрудно догадаться, что она зависит от диаметра труб, от давления, под которым перекачивается газ, и от степени его сжатия, определяемой температурой.

Первые наши газопроводы прокладывали из труб диаметром всего 300 миллиметров. Сейчас — 1420 миллиметров. Увеличилось и давление — с 3,4 МПа до 7,6 МПа. Все это, вместе взятое, позволило увеличить пропускную способность газопроводов с одного миллиарда кубометров до тридцати. Самые совершенные на сегодня газопроводы диаметром 1420 миллиметров при давлении 7,6 МПа (75 атмосфер), составляя всего 12 процентов протяженности газовых магистралей, выполняют до 40 процентов всей работы этих магистралей.

Можно ли продолжать увеличивать диаметр труб? Экономически это невыгодно. Возникает целая цепочка технически сложных проблем: в самом производстве труб, в укладке их и, главное, в обеспечении надежности эксплуатации. Специалисты считают, что и сейчас, и в перспективе оптимален уже достигнутый диаметр — 1420 миллиметров. А как с давлением в трубопроводах?

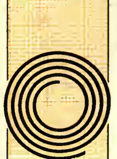
СПИРАЛЬ

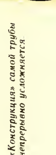
Будем увеличивать давление. С переходом на повышенное давление растет не только пропускная способность трубопровода, но и сокращается удельный расход газа на его транспортировки (топливо для газоперекачивающих агрегатов), составляя 5—7 процентов вместо 10—12 процентов годовой производительности газопровода. Но при этом растут и требования к надежности и прочности труб. Аварии на современных трубопроводах чрезвычайно опасны и в связи с нарушением топливоснабжения, и с точки зрения экологических последствий. Вынужденная остановка магистрального газопровода означает сегодня сокращение подачи газа на 100 миллионов кубометров в сутки. Особенно высоки должны быть запасы прочности труб на Севере, где низкие температуры — еще более коварный враг металла, чем давление.

Газопроводы, построенные за последние годы, рассчитаны на давление 7,6 МПа. Следующий этап — повышение рабочего давления до 10—12 МПа. Применять обычные монолитные трубы, способные выдержать высокое давление? Это вызовет, во-первых, увеличение металлоемкости — толщина стенок труб должна быть не менее 40 миллиметров, а во-вторых, сталь должна включать остродефицитные легирующие добавки. Нет, нужны принципиально иные конструкции труб, гарантирующие высокую надежность при минимальных затратах.

В Институте электросварки имени Е. О. Патона созданы многослойные трубы, которые делают из обычной рулонной стали толщиной 4—5 миллиметров, навиваемой в спираль Архимеда. Получается нечто вроде самокрутки — металл сворачивают таким образом, что в сечении трубы получается спираль, а не обычное кольцо, как прежде. Начало и конец стальной полосы прикрепляются к соседним слоям. Подобная многослойная конструкция гораздо более устойчива к различного рода разрушениям. Она обладает и повышенной хладостой-













«Конструкция» самой трубы непрерывно усложняется

костью, то есть может применяться в условиях с широким температурным диапазоном.

Перейдя к многослойной конструкции, можно уже сегодня делать трубы в северном исполнении на стандартное давление в 7,6 МПа. При массовом производстве это даст существенную экономию металла. Технология изготовления многослойных труб не требует чрезмерно сложного оборудования, а сам принцип их изготовления позволяет в любой момент перейти на производство труб более высокого давления путем простого увеличения числа слоев «самокрутки». Таким образом, есть реальная возможность повысить производительность газопроводов в полтора-два раза и при этом снизить затраты на строительство и эксплуатацию.



Сейчас идет промышленное освоение производства многослойных труб. Их опытные партии были изготовлены на Харцызском заводе и прошли всесторонние испытания. В сложных северных условиях проверялись и сравнивались опытные участки из обычных монолитных и из многослойных труб. В трубопроводах высокого давления малейшая дырочка или трещинка способны вызвать мгновенный многометровый разрыв труб. Скорость лавинных разрушений достигает 400 метров в секунду. Создали искусственные условия для возникновения таких лавинных разрушений. В результате все монолитные трубы оказались разрушенными, а многослойные вставки сохранились.

Уже ставится на испытание новое поколение многослойных труб — квазимонолитных. Металлическая арматура таких труб заливается расплавленным металлом. Сама арматура не успевает расплавиться. Затем все прокатывают.

Трубы из квазиметалла весьма перспективны. Промышленное производство квазимонолитных труб организовано на Выксунском металлургическом заводе. Трубы пойдут на строительство газопроводов давлением 10—12 МПа. Кроме того, многослойные трубы будут применяться на особо ответственных участках в качестве спецвставок — гасителей лавинного разрушения. Подобные трубы открывают также реальную перспективу транспортировки глубоко охлажденного, а возможно, и сжиженного газа, что еще больше увеличит производительность трубопроводов.

ХОЛОД

Северный холод способен превращать металл в хрупкое стекло. Это он внес в обиход понятие о технике в северном исполнении. Однако тот же холод может стать союзником, послужить для повышения пропускной способности газопроводов.

В упрощенном виде зависимость такова — чем холоднее газ, тем больше пропускная способность газопровода. При прочих равных условиях ее максимум достигается при транспортировке сжиженного природного газа, что происходит при температурах ниже критической, то есть при минус 100—110 градусах Цельсия. При этой температуре и при определенных параметрах давления пропускная способность газопровода возрастает в три-три с половиной раза. Вместо каждых трех современных газопроводов можно было бы обойтись строительством всего одной нитки криогенного трубопровода.

Строительство трубопроводов идет в любых климатических зонах страны

Макет контейнерного трубопроводного пневмотранспорта.

Мировая практика еще не имеет опыта прокладки и эксплуатации таких трубопроводов на дальние расстояния. Имеется еще множество нерешенных научно-технических проблем. Среди них — создание оборудования по сжижению огромных количеств газа и по поддержанию его в таком состоянии на протяжении тысячекилометровых трасс, разработка сортов стали и конструкций труб с высокой термостойкостью, обеспечение надежной термоизоляции трубопровода и множество других задач. Пока приходится ограничиваться постепенным их решением с использованием компромиссных вариантов. Но и медлить, растягивать на десятилетия решение столь актуальной проблемы транспортировки охлажденного или сжиженного природного газа тоже нельзя.

Современный этап развития газопроводного транспорта в нашей стране уже характеризуется широким внедрением охлаждения газа. Для крупных трубопроводов это просто необходимо.

Как ни парадоксально, но охлаждение транспортируемого газа особо необходимо в трубопроводах, проложенных в самых холодных районах страны. Так, где вечномерзлые грунты, подземная прокладка газопроводов возможна только при условии круглогодичного охлаждения газа до отрицательных температур. Иначе вокруг трубопровода произойдет оттаивание грунта, нарушится его стабильность и в результате — неизбежная авария с самыми тяжелыми последствиями. Вот почему при освоении газовых месторождений северных районов Тюменской области для начальных участков газопроводов Уренгойского, Ямбургского и других месторождений потребуется сооружение ряда станций охлаждения газа с применением искусственного холода. Подобные станции обеспечивают переохлаждение газа до минус 3 градусов Цельсия, что сохранит в неприкосновенности вечномерзлые грунты.

Для транспортировки сжиженного природного газа предусматривается сначала достичь некоторых промежуточных уровней его охлаждения. Переохлаждение газа до минус 30 градусов Цельсия с применением труб из обычной углеродистой стали может обеспечить существенное повышение пропускной способности газопроводов. Резко увеличить этот показатель поможет переохлаждение газа до минус 70 градусов Цельсия, но тут уже потребуются трубы из высоколегированных и более дорогих сталей. Существенным вкладом в решение всей проблемы может стать применение в этих целях многослойных и квазимонолитных труб.

УГОЛЬ, РУДА, СИЛОС И ВСЕ ОСТАЛЬНОЕ

Уже сравнительно давно используется гидротранспорт по трубам твердых материалов, взвешенных в воде в виде пульпы. Разрабатывается идея тран-

спортирования твердых материалов в капсулах, которые движутся в потоке газа и жидких нефтегрузов. По нефте- и газопроводам можно было бы одновременно перевозить не только нефть и газ, а еще и уголь, руду или другие твердые грузы.

В этой пятилетке начнется строительство опытно-промышленного углепровода Кузбасс — Новосибирск протяженностью 250 километров. По трубе диаметром 426 миллиметров угольно-водяная пульпа (свыше четырех миллионов тонн угля в год) из шахты «Инская» будет поступать непрерывным потоком на ТЭЦ Новосибирска. Сооружение этого комплекса станет испытательным полигоном для создания еще более крупной системы снабжения углем электростанций Сибири и Урала. Так, разрабатывается проект углепровода Кузбасс — Урал протяженностью 2400 километров с диаметром основной магистрали 930 миллиметров и годовой производительностью до 25 миллионов тонн.

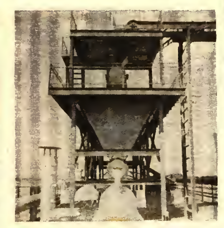
Если гидротранспортировка угля требует дополнительных сложных систем для подготовки материала к перевозке и последующему использованию — потребитель перед сжиганием угля должен его осушить,— то гидротранспорт рудных концентратов значительно проще. Не случайно этот способ перевозок железных и медных руд нашел широкое применение в ряде стран. В Бразилии, например, в 1977 году построен трубопровод протяженностью более 400 километров, по которому перекачивается до 12 миллионов тонн железорудного концентрата в год. Есть пробы в этом направлении и в СССР. На Норильском горно-металлургическом комбинате действует пульпопровод для транспортировки медно-никелевых концентратов на расстояние 30 километров. Завершается строительство гидротрубопровода для доставки железорудного концентрата на электрометаллургический комбинат в Старом Осколе. Подготовлено технико-экономическое обоснование гидротранспорта железорудного концентрата из Кривого Рога в Донбасс. Планируется аналогичный способ и для доставки руды от Соколовско-Сарбайского месторождения на Магнитогорский металлургический комбинат.

При всей привлекательности гидротрубопроводного транспорта у него еще довольно низкий КПД работы. Концентрация твердого вещества в перекачиваемой пульпе не превышает 15 процентов. Остальное — вода, которую фактически бесполезно перекачивают на дальние расстояния. Следует добавить и определенные экологические затруднения — необходимость тщательной очистки воды после завершения транспортного цикла, да и сама эта вода становится во многих районах весьма дефицитной и необходимой для множества других целей.

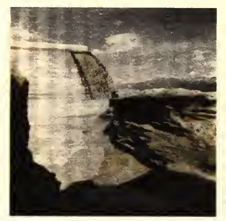
Вот почему внимание специалистов все более привлекает другой способ, доставляющий гораздо меньше хлопот. Революцией в транспорте назвали изобретение советских ученых их зарубежные коллеги. Вместо воды предложено использовать сжатый воздух. Новая транспортная система, разработанная в СКБ «Транспрогресс»,— трубопроводный контейнерный пневмотранспорт. Пневмотрубопроводы способны транспортировать самые разнообразные грузы — от строительных материалов до сельскохозяйственных продуктов. Они могут быть использованы для удаления бытовых и промышленных отходов.

Новая транспортная система представляет собой трубопроводы, в которых под давлением нагнетаемого воздуха движутся колесные контейнеры (одиночные или в составах) со скоростью до 50—60 километров в час.

В Грузии смонтирована первая в мире пневмоконтейнерная линия «Лило-1» для перевозок щебня на расстояние чуть больше двух километров (см. «Знание — сила», № 10, 1976 год). Сейчас здесь сооружается самая крупная в мире двухтрубная пневмосистема «Лило-2». С вводом в действие второй очереди системы ее протяженность превысит 40 километров.



Действующая станция загрузки в пневмоконтейнерной системе «Лило» в Грузии.



Еще одна профессия трубопровода — перекачка жидких отходов в отстойники.

Подобные транспортные системы для перевозки песка и щебня действуют в районе города Горького и в Тульской области. Разработан уникальный для условий Урала проект двухниточного пневмотрубопровода, который свяжет Свердловск с горными разработками возле города Асбеста. По трубам диаметром 1200 миллиметров составы по четырнадцать вагонеток в каждом, движущиеся со скоростью 40—50 километров в час при давлении в трубопроводе всего в одну атмосферу, доставят потребителям около 3 миллионов тонн щебня в год. Пока эту работу выполняет железная дорога, что во многом обостряет проблемы перегруженности здешнего транспортного узла.

Особо интересны пневмоконтейнерные транспортные системы для сельскохозяйственных перевозок. Это и доставка урожая с полей на сборные пункты, и перевозки силоса с комбикормовых заводов на фермы, и ряд других транспортных операций. Предлагаемые системы могут быть стационарными и разборными. Внедрение подобных систем будет иметь огромное значение, если учесть, что ежегодно у нас перевозят до миллиарда тонн силоса, 210 миллионов тонн зерна, 200 миллионов тонн свеклы, 70 миллионов тонн минеральных удобрений. Доставка подобной массы грузов в крайне сжатые сроки требует привлечения в каждый сезон не менее 600 тысяч единиц различных транспортных средств, больших затрат людских и материальных ресурсов.

Восьмидесятые годы станут началом массового внедрения новых видов непрерывного транспорта.

1 2 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

ИДЕТ ЭКСПЕРИМЕНТ

С. Андреев

Прибой гравитационных волн



Кому не доводилось смотреть на речные или морские — механические волны? Электромагнитные волны невидимы, но известно, что и радио и телевидением мы обязаны именно им. А вот о гравитационных волнах приходилось разве что слышать, хотя в них нет ничего экстраординарного: электромагнитные волны возникают при движении электрических зарядов, а при перемещении масс вещества должны появляться гравитационные. Их существование с необходимостью следует из теории Эйнштейна. Разница лишь в том, что силы гравитации на тридцать девять порядков слабее электрических, поэтому гравитационные волны крайне сложно обнаружить.

Первым попыткам их поиска более двадцати лет. Американский ученый Вебер сделал две специальные антенны — огромные цилиндрические болванки в несколько тонн весом. Расположив их на расстоянии в тысячу километров друг от друга, он хотел регистрировать волны от космических катаклизмов: рождения сверхновых, коллапсирующих звезд, падения вещества на поверхность «черных дыр». Все земные явления и даже события в солнечной системе рождают совершенно ничтожные волны, и зарегистрировать их антеннами нет никакой возможности. Волны, приходящие от космических источников, должны деформировать антенны, причем не больше, чем на одну миллиономиллиардную долю сантиметра. Это все равно, что измерять расстояние до Солнца с точностью лезвия бритвы.

В начале шестидесятых годов Вебер объявил о том, что он «засек» гравитационные волны. Но его опыт повторили в Советском Союзе, потом в США, Англии, Италии, ФРГ — эффекта не было. Может быть, результаты Вебера — не искомые волны, а что-то иное, какие-то неучтенные флуктуации? Очень многое для прояснения теоретической ситуации и повышения точности экспериментальной техники сделали и продолжают делать ученые МГУ под руководством профессора В. Б. Брагинского.

Антенны, а их теперь создано более двадцати, изготавливают из очень твердых веществ, например сапфира или корунда. Во время опыта они содержатся при температуре около абсолютного нуля. Вес достигает пяти тонн. С помощью всевозможных ухищрений удалось понизить порог чувствительности до 10^{-17} сантиметра.

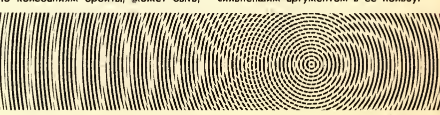
В СССР, ФРГ и США также строятся и другие установки для регистрации волн от космических источников: очень чуткие интерферометры, в которых складываются два луча. Прохождение гравитационной волны должно сместить интерференционную картину. На основе лазеров с огромными базами (сто метров в ФРГ и около километра в Советском Союзе) эти приборы смогут превзойти чувствительность антенн еще в тысячу раз. Они, правда, еще не работают.

Есть и проекты запуска спутников — по колебаниям орбиты, может быть, удастся почувствовать гравитационные волны. Но пока результатов-то нет! А последнее время интерес к гравитации заметно возрос в связи с попытками включения ее в схему единых теорий взаимодействия.

Физики из подмосковной Дубны предлагают принципиально иную постановку опыта: и источник, и приемник сделать в лаборатории. Полная аналогия с опытами Герца, в которых было зарегистрировано распространение электромагнитных волн. Но ведь волны от земных источников, как говорилось, крайне слабы! Все дело в явлении их резонансного усиления. Представьте себе длинную цепочку атомов. Если их раскачать, каждый будет испускать гравитационные волны. Так вот задача — раскачивать атомы по очереди, чтобы испускаемые волны складывались, усиливаясь. Это «поручено» специально организованной интерференционной волне от двух лазеров. Она бежит вдоль ряда атомов, включая в работу все новые и новые излучатели, и гравитационные волны от каждого налагаются друг на друга, усиливая эффект.

Излучателями будут атомы водорода, замороженные до четырех градусов Кельвина — чтобы их тепловое движение не помешало ходу эксперимента. Помещены они в цилиндр диаметром три сантиметра и длиной — метр. Гравитационные волны, выходящие из него, регистрируют тоже необычным образом: их сталкивают с тем же лазерным пучком, и они как бы выбивают из этого пучка фотоны. Исследователи собираются фиксировать около сотни фотонов, рассеянных гравитационной волной. Им предстоит преодолеть множество экспериментальных сложностей, в основном связанных с помехами от других источников фотонов.

Несмотря на очень большие трудности, работа идет с энтузиазмом, потому что ее результат может стать одним из важнейших в нашем веке: если не удастся зарегистрировать гравитационные волны, значит, под сомнением общая теория относительности, а если они будут обнаружены — это станет сильнейшим аргументом в ее пользу.



Белоруссия научная

Шесть вопросов

○○○○○○

Шесть ответов

●●●●●●

Ядро против цитоплазмы. Голография без памяти. «Реле» для света. «Микрофилл». Почва-полимер. «ИТЕКАН». Полимер — причина ржавчины. Об этих работах, выполненных в Академии наук Белоруссии, рассказывает публикуемая в этом номере подборка, которую подготовил корреспондент нашего журнала С. ЖЕМАЙТИС. Производственные процессы будущего формируются сегодня. И быть может, через несколько лет в проектных организациях будут пользоваться «ИТЕКАНом» — иначе говоря, автоматическим чертежным устройством, в котором роль карандаша возьмет на себя лазерный луч; селекционеры создадут новые сорта во многом благодаря тому, что в Институте цитологии и генетики АН БССР обратили внимание на сложные взаимоотношения ядра и цитоплазмы в клетках сельскохозяйственных культур, а вырастут эти сорта на полимерной почве, созданной в Институте физико-органической химии АН БССР. Вполне вероятно, что вскоре и «Голография без памяти», и «Реле для света» станут совсем обычными, повседневными вещами. Но пока путь этих изобретений в строительство, сельское хозяйство, промышленность лишь начинается. Как сложится он? Как обычно внедряются в практику народного хозяйства новые технологические процессы, приборы, механизмы? О науке и практике, перспективах внедрения новейших работ в республике рассказывает заведующий отделом внедрения президиума АН БССР Алексей Алексеевич ШИПКО.

— Мы не могли бы вовремя использовать современные достижения науки, если бы в АН БССР не обратили внимания на организацию внедрения. И мы контролируем процесс внедрения как в академии, так и на производстве. Прежде всего я говорю об опытно-конструкторской базе, которая позволяет быстро и эффективно использовать важнейшие разработки. Несколько лет назад были организованы специальные конструкторские бюро, в которых испытываются и совершенствуются новые образцы техники, созданные в институтах АН БССР, а также технологические процессы, предназначенные для промышленности. В таких СКБ по документации, предоставленной исследователями, впервые создаются новые образцы машин.

По решению АН БССР новые разработки проходят проверку на крупнейших предприятиях Белоруссии. В Академии наук также созданы научно-производственные объединения на общественных началах. Такими промышленными объединениями, предназначенными для скорейшего внедрения новых разработок, руководят выдающиеся ученые. Например, научно-производственным объединением на «Белавтомазе» руководит президент АН БССР, академик Н. А. Борисевич.

Между институтами, министерствами и ведомствами и АН БССР заключаются долгосрочные соглашения. В частности, есть соглашения с союзными министерствами станкоинструментальной промышленности, черной металлургии, промышленных средств связи, Госстроем БССР. Таким образом, достижения белорусских ученых внедряются не только в республике, но и на предприятиях других республик.

Только на территории нашей республики расположено 26 производственных объединений и предприятий Минстанкопрома СССР с объемом выпускаемой продукции около 500 миллионов рублей. Целый ряд научных учреждений АН БССР имеет с предприятиями отрасли прочные творческие связи. Широко сотрудничает с предприятиями Минстанкопрома СССР Институт физики твердого тела и полупроводников. Сверхтвердый материал внедрен на заводах отрасли с общим экономическим эффектом более 25 миллионов рублей. На основе способа, разработанного институтом совместно с ленинградским абразивным заводом «Ильич», в 1980 году выпущена промышленная партия поликристаллов кубического нитрида бора «эльбор РМ». Экономический эффект от использования этого инструмента составляет 6,1 миллиона рублей. Практическое использование инструмента, изготовленного Томилинским заводом алмазного инструмента и Борисовским инструментальным заводом, позволило сэкономить более 1,7 миллиона рублей.

Разработки Института проблем надежности и долговечности машин в области станкостроения направлены на прогнозирование и изыскание путей продления жизни металлорежущего оборудования. Сотрудничество ведется с Витебским станкостроительным заводом, Витебским заводом заточных станков, Оршанским станкостроительным заводом «Красный борец», Гомельским станкостроительным заводом, Гомельским ПО «Гидроавтоматика».

С большим эффектом используются вычислительные программы для обеспечения ЭВМ, разработанные в Институте математики; в Институте физики твердого тела создан новый сверхпрочный материал «Белбор», а также радиационный метод обработки полупроводников и новейшие процессы по производству микроэлектроники; в Институте тепло- и массообмена создана высокопродуктивная сушильная и термическая техника; в Институте торфа синтезированы новые удобрения и смазочные материалы; в Институте общей и неорганической химии — мембранные фильтры; Институтом экспериментальной ботаники предложены новые способы защиты картофеля от заболеваний.

Список этот можно было бы продолжать долго, ведь за прошедшую пятилетку в Белоруссии внедрено более тысячи работ с экономическим эффектом в 345 миллионов рублей. А за один год новой пятилетки эффект уже составил около 168 миллионов рублей.

○○○○○○

Ядро против цитоплазмы!

Исследователи из Института генетики и цитологии АН БССР выяснили, что в иных случаях митохондрии (органеллы клетки, вырабатывающие энергию) могут управлять «поведением» генов, находящихся в ядре клетки растений. Управляя ядром и генами с помощью цитоплазмы и митохондрий, считают специалисты, можно получать новые высокопродуктивные сорта растений.

На фотографиях стрелками указаны митохондрии

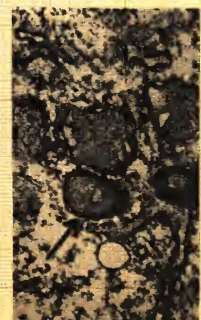
На фотографиях — митохондрии клеток кукурузы. Они, как видите, разные. Но все это митохондрии одного-единственного сорта кукурузы, правда, принадлежат они растениям с отклонениями от нормы. Каким же образом могут влиять митохондрии на жизнь растений, на генетику клетки? Такой вопрос задали себе белорусские ученые. В результате длительных исследований выяснилось, что у некоторых клеток с измененными в результате естественных мутаций митохондриями блокируются гены, находящиеся в хромосомах ядра. В частности, один из генов кукурузы прекратил производить белок. В результате пыльца кукурузы оказалась стерильной, а растение бесплодным. Специалисты выяснили, что этот ген блокируется ферментом, вырабатываемым в митохондриях клеток хлоропластов. Его молекулы транспортируются через мембранную стенку ядра и тормозят деятельность гена.

Выяснилось также, что стерильность появляется естественным путем в результате спонтанных мутаций, которым подвержена ДНК митохондрии. Вполне вероятно, считают специалисты, что, используя механизм взаимодействия митохондрий и ядра, удастся бороться с этим заболеванием.

Таким образом, изменяется сам взгляд на значение цитоплазмы клеток. Она, как выясняется, может активировать или блокировать гены. Причем заманчиво посмотреть, как именно поведет себя ядро клеток одного сорта кукурузы в цитоплазме клеток других сортов.

Работы по пересадкам ядер уже ведутся. В лаборатории внехромосомной наследственности Института цитологии и генетики АН БССР уже проверяются способности ядер на двадцати пяти цитоплазмах. Цитоплазма клетки воздействует на ядро, и последнее по-разному раскрывает свои потенциальные возможности. Например, оказалось, что некоторые ядра яровых пшениц, будучи пересажены в чужую цитоплазму, дают озимые сорта.

Митохондриальный аппарат играет большую роль и в борьбе растений с вирусами, которые заражают растительные клетки. Иные из них, попав в клетку хлоропласта, используют митохондрии в качестве «микрозаводов» по производству вирусного белка. Вирусы не могут размножаться сами. Для размножения они используют молекулярный аппарат клетки-хозяина, обычно находящийся в ядре клетки. Однако выяснилось, что в иных



ФОТОИНФОРМАЦИЯ



На фото вы видите новый пленочный материал, изготовленный в Институте физико-органической химии АН БССР. На специальную полимерную пленку в вакууме наносится тонкий слой алюминия. Из нового материала можно получать высокопрочные волокна, отделочные материалы, платы, столь нужные электронной промышленности.

Белоруссия научная

случаях ядра мало, и вирусы используют для производства своего белка рибосомы митохондрий. В них попадает РНК, произведенная вирусом, и по ней строится вирусный белок. «Склад» такого белка вы как раз видите на фотографии (указан стрелкой).

Вероятно, что, воздействовав на рибосомный аппарат митохондрий, удастся помочь растению победить опасные вирусные заболевания.

По предположению белорусских исследователей, митохондрии могут играть важную роль и при трансформации нормальной клетки в злокачественную. У злокачественных клеток часто встречаются сдвоенные митохондрии, они-то вырабатывают огромное количество энергии, которая, быть может, заставляет клетку неконтролируемо делиться. Но пока это лишь гипотеза.



Почва-полимер

Исследователи из Института физико-органической химии АН БССР создали синтетическую полимерную почву, повышающую урожайность растений в несколько раз.

Зачем растению нужна почва? Прежде всего она — «банк» питательных веществ, которые постепенно поглощает корневая система.

А нельзя ли сделать искусственную почву, которая выполняла бы роль естественной не только не хуже, но и лучше, снабжая растения повышенными дозами питательных веществ? Такой вопрос поставили исследователи из Института физико-органической химии АН БССР. Вся трудность заключалась в том, чтобы подобрать такой полимер, который мог «связывать» питательные вещества.

И вот исследователям удалось привязать ионы питательных веществ прямо к молекулам синтетической почвы. В связанном состоянии они могут находиться бесконечно долго. Причем если обычная почва содержит до 0,2 процента питательных элементов, то синтетическая — до 10 процентов.

Обычно ведь растения берут из нормальной почвы лишь положительные ионы веществ, а то время как отрицательные не усваивают.

В процессе экспериментов выяснилось, что корневая система приспосабливается к новым условиям и извлекает как те, так и другие виды ионов. Оказалось, что растения получают питательные вещества небезвозмездно. Корни выделяют в почву угольную кислоту, которая распадается на ионы водорода и гидрокарбонат, которые, в свою очередь, вытесняют ионы питательных элементов, связанные с молекулами синтетической почвы. Идет как бы обмен иона на ион, причем с точностью до одной частицы. Новая почва может применяться в парниках, скажем, для выращивания рассады. Для более широкого применения это еще слишком дорого — один килограмм стоит около рубля.

Почва-полимер усиленно стимулирует развитие корневой системы молодых растений, и корневая система рассады, выращенной на такой почве, в пять раз мощнее. Эта рассада, пересаженная на обычную почву, даст очень хороший урожай.

На новой почве перспективно выводить новые сорта, новый сорт яблони разовьется на ней, по подсчетам специалистов, не за двадцать лет, как обычно, а за пять.



«Микрофилл»

— Рождается «Микрофилл» несложно,— сказал директор Института физико-органической химии АН БССР академик АН БССР Владимир Сергеевич Солдатов,— да, впрочем, вы сейчас и сами сможете посмотреть. В соседней комнате как раз делают мембраны.

В соседней комнате лаборант взял с полки банку с густой прозрачной жидкостью, вылил ее на небольшое стекло и тщательно растер по нему тонким невидимым слоем. После этого он положил стекло в ванночку с водой.

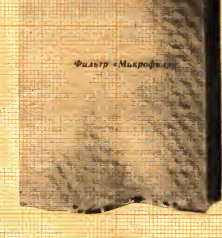
— Сейчас она появится,— сказал Владимир Сергеевич,— смотрите.

И уже через несколько секунд стекло слегка помутнело, потом стало мутно-белым, как молоко, чуть разбавленное водой.

— Что это со стеклом?— спросил я.

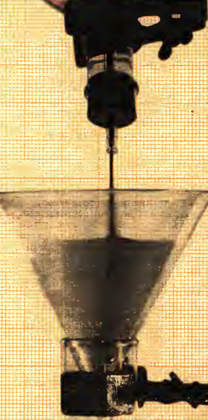
— Со стеклом все в порядке,— Солдатов вынимал стеклянную пластину из ванночки,— просто на нем уже родилась мембрана. Сейчас подсохнет, и мы получим «микрофилл»,— он провел рукой по стеклу, снял с него мокрую, липкую еще пленку.

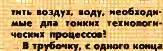
Человек даже в обычной бытовой обстановке за минуту «генерирует» пять тысяч пылинок. А сколько их производят дымовые и выхлопные трубы, химические предприятия? Но это пылинки ординарные, их можно уловить самыми обычными фильтрами. Но ведь есть частички мельче, есть, наконец, бактерии, вирусы. Поймать их важно не только для медицины, но и для электроники. Размер современной микросхемы достигает микрона, а бактерия — в три раза больше. Одна бактерия может вывести из строя микросхему. Одна! А в кубическом сантиметре воздуха их сотни тысяч, миллионы. Как же быть, чем очистить воздух, воду, необходимые для тонких технологических процессов?



Фильтр «Микрофил







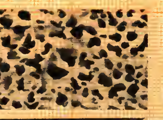
В трубочку, с одного конца затянутую пленкой-мембраной, налили черную тушь. А через несколько секунд через пленку полилась уже не тушь, а прозрачная вода. Все взвешенные частички отфильтровала мембрана.

— Она фильтрует частицы от трех до одной десятой микрона,— сказал Солдатов.— Даже самая маленькая бактерия — золотистый стафилококк не протиснется сквозь такое сито. Да и форму ячеек мы делаем самую разную — в зависимости от применения пленки. Есть мембраны-«соты», «кратеры», «лабиринты». И каждая из них хороша для определенного типа загрязнений. А пор так много, что, по существу, наша мембрана на восемьдесят процентов — дырка.

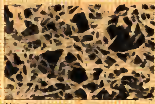
С помощью уникальной пленки можно, скажем, стерилизовать растворы, не нагревая их. Она может быть применена на винодельческих, консервных заводах, в медицине, химической промышленности.

— Делать ее в промышленных масштабах просто. Примерно так, как в лабораторных, только на специальном барабане,— Солдатов указал на стол, где медленно вращался небольшой барабан.— На него и будет наматываться наша лента-мембрана, предварительно затвердевшая в воде. Материал прочный, не порвется...

А барабан вращался, наматывая первые метры пленки.







На фото: структуры микрофильтров.

Полимер против ржавчины

Исследователи из Института механики металло-полимерных систем АН БССР создали оригинальный способ защиты металлических изделий от коррозии.

Ингибиторы — вещества, замедляющие коррозию,— известны уже сравнительно давно. Но как усилить их действие? Белорусские исследователи разработали полимерные материалы, в состав которых входят ингибиторы. Зачем же ингибиторы полимерам, ведь они и так не ржавеют? Действительно, не ржавеют, но довольно часто полимеры используются как покрытия или детали металлических механизмов. Вот именно в этом случае ингибиторные полимеры и могут пригодиться.

Задача, которую поставили перед собой белорусские исследователи, заключалась в том, чтобы создать полимерные материалы, которые со временем отдавали бы заключенные в них молекулы ингибитора металлу. Таким образом, пластик играл бы двойную роль: защищал металл от коррозии и одновременно выделял на его поверхность ингибиторы. Новый композиционный материал отвечает этим требованиям. Он состоит из полиэтилена, минерального масла и растворенного в нем ингибитора. Система из таких материалов оказалась неустойчивой и выделяла на поверхность металла ингибитор. Причем скорость осаждения ингибитора может быть самой различной, в зависимости от состава композита. Новые пластические материалы были испытаны в самых тяжелых условиях. Например, из них сделали прокладки для труб на нефтепромыслах. Пластмасса вполне выдержала нагрузки, а срок службы труб значительно увеличился. Композиты с ингибиторами могут применяться всюду, где нужны прокладки, соединения труб, покрытия и где велика опасность коррозии металлов.



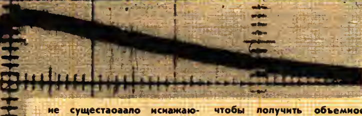
Голография без голограмм

Динамическая голография — это голография без голограмм. Но может ли такое быть? Об этом вы и узнаете из этого маленького репортажа.

— Взгляните на этот треугольник сквозь стекло,— лаборант указал на стекло, залитое неровным слоем прозрачного лака. Стекло было мутным, и сквозь него виднелось нечто расплывчатое, смазанное — треугольник не треугольник, квадрат не квадрат.— А в принципе можно и через такое стекло или, скажем, сквозь туман в атмосфере, турбулентные потоки воздуха получить четкое изображение того же треугольника, да что там треугольника — любого предмета. Вот пример,— он достал из ящика стола три снимка,— это фотография без стекла, это — через мутное стекло, но обычным методом, а вот эта,— он указал на третий снимок,— через такое же стекло, но уже методом динамической голографии.

Последний снимок был четким, контрастным, словно

Белоруссия научная



не существовало искажающей свет преграды.

— Динамическая голография.

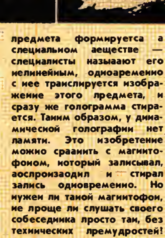
Динамическая голография — это необыкновенная голография. Обычно информация об объемном изображении предмета — голограмма — наносится на специальную голографическую пластинку, играющую роль той же фотопленки или фотопластинки. С нее затем и получают изображение предмета. Между процессом получения голограммы и процессом получения изображения проходит определенное время, так же как оно проходит между съемкой и получением фотокарточки.

В динамической голографии все не так. Голограмма чтобы получить объемное изображение предмета, нет, не нужна, проще смотреть на сам предмет. Она незаменима в том случае, когда нужно получить откорректированный снимок, такой снимок, который, несмотря на туман, турбулентности атмосферы, был бы чистым, контрастным, качественным. Чем же здесь помогает динамическая голография! Если на голографическую пластинку, состоящую из нелинейного материала, направить две встречные волны, то случится удивительная вещь: нелинейное вещество пластинки преобразится под влиянием этих волн и отразит волну, идущую от предмета, который нужно сфотографировать. И отразит ее точно и симметрично. Если, скажем, волновой фронт был вогнутым, то навстречу отразится выгнутый фронт. Этот фронт-то и будет нести всю информацию о предмете, даже если тот находился за дымовой завесой, турбулентным атмосферным потоком. (Механизм этого явления пока мало изучен, но это не мешает использовать его на практике.) Волновой фронт нужно только поймать на экран,

1. Снимок, полученный обычным способом.

2. Снимок, полученный обычным способом через замутненное стекло

3. Снимок, полученный сквозь замутненное стекло методом динамической голографии.







предмета формируется в специальном веществе — специалисты называют его нелинейным, одновременно с нее транслируется изображение этого предмета, и сразу же голограмма стирается. Таким образом, у динамической голографии нет памяти. Это изобретение можно сравнить с магнитофоном, который записывал, воспроизводил и стирал запись одновременно. Но нужен ли такой магнитофон, не проще ли слушать своего собеседника просто так, без технических премудростей! Так же и динамическая голография: изображение при получении динамических голограмм не остается на голографической пластинке, оно воспроизводится сразу же. У такой голографии как бы нет «памяти».

Но нужна ли голография «без памяти»! Для того установленный на определенном расстоянии. На экране и сформируется голограмма, которую несложно перефотографировать.

● ● ● ● ● ○

«ИТЕКАН»

Он чем-то напоминал стол, обычный чертежный стол, только бумага крепилась к нему не кнопками, она просто прилипала, намертво прихваченная слабым электрическим полем. Так липнет полоска бумаги к наэлектризованной расческе.

Над столом, будто в ожидании, застыла стальная рама с укрепленными на ней двумя тюбиками с тушью — своеобразными карандашами, которыми, собственно, и работает сам «ИТЕКАН».

— Сейчас включим,— сказал заведующий лабораторией чертежных автоматов Института технической кибернетики АН БССР Евгений Васильевич Днепровский.

Он подошел к пульту управления автоматом и нажал несколько клавиш. И сразу же металлическая рама ожила. Она беспокойно задвигалась, а тюбик с тушью прилип к листу бумаги и с чуть слышным скрипом стал вычерчивать замысловатую кривую. Подчиняясь чьей-то воле, он бегал взад и вперед, поднимался над листом, снова опускался, писал какие-то цифры и буквы, ставил размеры на листе бумаги. Через минуту-другую рамка остановилась, а перо-самописец послушно поднялось над листом и замерло в ожидании нового приказа. На бумаге остался сложный чертеж.

— На изготовление его,— сказал Евгений Васильевич,— у опытного чертежника ушло бы несколько часов. А машина справилась в считанные минуты. Мы назвали его «ИТЕКАН», что значит Институт технической кибернетики АН БССР. Сначала был первый «ИТЕКАН», а этот,— он кивнул в сторону установки,— представитель следующего, модернизированного поколения — «ИТЕКАН-2М».

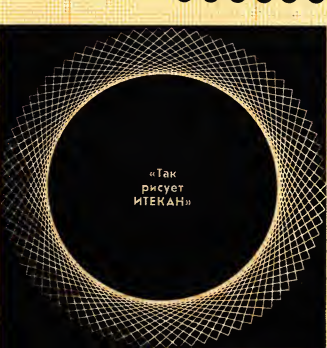
Уже давно проектировщики мечтали о такой установке. Шутка ли — чертеж, на выполнение которого уходят часы, дни напряженной работы, она делает за несколько минут, редко — за час. Перо-автомат движется со скоростью полметра в секунду! И оно не ошибется. Графопостроитель работает точно, руководимый приказами из ЭВМ, в которую введена программа чертежа, его масштабы. Разработаны программы для машиностроения, строительства, кораблестроения, авиационной промышленности. По ним графопостроители могут «рисовать» типовые чертежи, необходимые для этих отраслей народного хозяйства.

Для того чтобы внести изменения в чертеж, совсем не обязательно полностью изменять программу, достаточно ввести цифровую корректировку. В строительстве, например, таким путем можно совмещать несколько программ и получить практически новый проект здания.

В институте создан даже специальный прибор для программирования установки. Он может перевести графическое изображение на язык цифровой программы, которую, в свою очередь, расшифрует «ИТЕКАН», воссоздав при этом точную копию графического изображения.

—У нас разработаны графопостроители самых разных размеров,— говорит Днепровский,— есть установки, изготовляющие чертежи-выкройки для авиационной и корабельной промышленности. По ним кроится металл, из которого затем изготавливают корпуса самолетов и судов. Площадь чертежного стола в таких «ИТЕКАНах» уже несколько десятков квадратных метров. Но нам бы хотелось изменить и само орудие машины. А то получается, что самая современная быстродействующая ЭВМ управляет карандашом. Поэтому и скорость у обычных графопостроителей относительно возможностей ЭВМ невелика. Поэтому мы пробуем сейчас вложить в «руки» «ИТЕКАНа» лазерный карандаш. Послушный и легкий в управлении лазерный луч зачертит во много раз быстрее. Лазерный луч точно направляет специальное зеркало, плавающее в магнитном поле. Рисует лазер, конечно, не на бумаге, а на специальном слайде, с которого легко получить нужное количество копий чертежа. Скорость у лазерного карандаша в десять — двенадцать раз больше, чем у обычного. Шесть-семь метров линии в секунду — с такой быстротой будет рождаться чертеж. А в некоторых случаях программироваться будет не линия в целом, а точка чертежа. Лазерный луч будет скользить по слайду, как электронный луч в телевизоре, и включаться только в определенной точке. Это еще ускорит процесс электронного черчения.

● ● ● ● ● ●

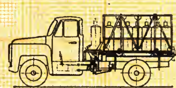


Изобретение №...

Обычно, полируя деталь, ее прижимают к вращающемуся войлочному кругу, покрытому абразивной пастой. Такой способ хорош для обработки плоских поверхностей и неудобен для полирования изделий сложной формы. В одной из лабораторий Физико-технического института Белорусской Академии наук деталь помещают в расплавленный свинец, в котором хаотически движутся ферромагнитные абразивные частицы, а чтобы они плотнее прижимались к обрабатываемой поверхности, ее намагничивают (авторское свидетельство № 722740).

Из песка и полиэтилена можно сделать неплохой звукоизоляционный материал. Так считают исследователи из Института механики металлополимерных систем АН БССР (авторское свидетельство № 833774).

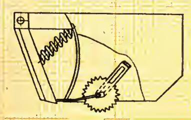
Шоферы бывают самого разного роста. Поэтому и высота рулевой колонки автомобиля должна быть различной. Как же быть! Выпускать автомобили с неодинаковыми рулевыми колонками! На Минском автомобильном заводе сконструировали рулевую колонку, высоту которой можно установить по желанию водителя (авторское свидетельство № 906773).



Баллоны с газом грузить в кузов автомашины достаточно трудно. Специалисты из «Белгазтехники» разработали автомашину-контейнеровоз для транспортировки газовых баллонов. Погрузка и разгрузка такого контейнеровоза автоматизирована. Баллоны помещаются в специальный цилиндр, по которому «поршень» заталкивает их в кузов (авторское свидетельство № 906743).

Установка, созданная в Институте физико-органической химии АН БССР, автоматически обрабатывает грубые корма — измельчает и насыщает витаминами (авторское свидетельство № 904656).

В Белорусском технологическом институте имени С. М. Кирова придумали приспособление для лесопосадочной машины. В борозде, разрыхленной специальным ножом, саженцы прижмутся много скорее (авторское свидетельство № 906420).



Цель намечаемых мер — в возможно более короткие сроки надежно обеспечить население страны продуктами питания. Это не только первостепенная экономическая, но и актуальная социально-политическая задача. Удовлетворение жизненных запросов советских людей,— подчеркиваю это со всей определенностью,— было и остается важнейшим программным требованием нашей партии.

Из доклада товарища Л. И. БРЕЖНЕВА на майском (1982 года) Пленуме ЦК КПСС.

Программа для всего народа

Первый заместитель Председателя Госплана СССР Петр Андреевич ПАСКАРЬ беседует с корреспондентами журнала М. КУРЯЧЕЙ и М. АДЖИЕВЫМ

— Понимая особую важность проблемы, свой первый вопрос мы построили так: почему возникла потребность в разработке Продовольственной программы!

— Забота о бесперебойном снабжении населения продовольственными товарами всегда находилась в центре внимания нашей партии. Сегодня советские люди стали лучше жить, возрос их материальный достаток. Каждая семья имеет возможность больше приобретать к своему столу мяса, молока, овощей, фруктов и других полноценных продуктов питания. И хотя по калорийности мы обеспечены на уровне физиологических норм, возросший спрос на некоторые виды продовольствия не полностью удовлетворяется. В этих целях и разработана Продовольственная программа, которая одобрена Пленумом ЦК КПСС и стала важнейшей составной частью экономической стратегии партии на ближайшее десятилетие. «Подготовка и осуществление такой программы,— подчеркнул Л. И. Брежнев на Пленуме ЦК КПСС,— это принципиально новый шаг в системе нашего планирования, в управлении социалистической экономикой. Программа воплощает целевой, комплексный подход к решению продовольственной проблемы».

Производство продуктов питания — забота не одних только тружеников сельского хозяйства. Сегодня многие ведущие отрасли народного хозяйства так или иначе связаны с сельским хозяйством: машиностроение поставляет разнообразную технику, химия — удобрения и гербициды... Энергию, топливо, древесину, строительные материалы и другую промышленную продукцию с каждым годом все шире использует наше современное сельское хозяйство.

Вырастить хороший урожай — это трудная задача. Но на этом дело не кончается. Достаток продуктов питания зависит и от того, как скоро вывезут урожай с полей, как надежно сохранят его, как переработают и, наконец, в каком виде доставят на прилавок магазина. Четко согласовать деятельность обслуживающей промышленности, транспорта, торговли с нуждами сельского хозяйства — вот общая конечная цель, к которой призывает Продовольственная программа. Только при согласованности всех звеньев продовольственного конвейера возможно бесперебойное снабжение населения разнообразными продуктами.

Условия для развития сельского хозяйства — центрального звена современного агропромышленного комплекса страны — созданы вполне благоприятные. Этому в значительной мере способствует высокоразвитый производственный и научно-технический потенциал.

Твердый курс партии на укрепление материально-технической базы и экономики колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий, на совершенствование планирования и экономического стимулирования позволил достичь за последние три пятилетки немалых результатов.

Во-первых, за это время в сельском хозяйстве более чем в три раза выросла энерговооруженность труда, то есть в отрасли удалось механизировать и автоматизировать многие операции.

Во-вторых, почти в два раза расширилась площадь орошаемых и осушаемых земель, иначе говоря, появились зоны гарантированного урожая.

В-третьих, в три раза выросли поставки минеральных удобрений, за этим фактом стоит главное — рост урожайности сельскохозяйственных культур.

Можно продолжить, сказав, что качественно обновился состав машинно-тракторного парка, повысился уровень механизации работ в растениеводстве и животноводстве, построены крупные животноводческие комплексы с индустриальной технологией производства мяса, возведены мощные птицефабрики, созданы межхозяйственные и агропромышленные объединения...

Словом, сделано немало, и все это позволило примерно в два раза увеличить производительность труда в колхозах и совхозах. Больше того, созданы новые отрасли агропромышленного производства, я имею в виду машиностроение для животноводства и кормопроизводства, сельское строительство, комбикормовую и микробиологическую промышленность.



Новые приемы хозяйствования — с использованием достижений НТР — не могли не потребовать дальнейшего развития сельскохозяйственного машиностроения, отраслей, связанных с заготовкой, хранением и переработкой сельскохозяйственной продукции. Вот показательный пример: за время, прошедшее после мартовского (1965 года) Пленума ЦК КПСС, производственные мощности только пищевой промышленности возросли почти в три раза.

Даже несмотря на трудности, вызванные неблагоприятными погодными условиями в течение последних лет, производство сельскохозяйственной продукции продолжало расти. В десятой пятилетке наблюдался рост в полтора раза по сравнению с пятилеткой, предшествующей мартовскому (1965 года) Пленуму ЦК КПСС.

Все, как известно, познается в сравнении. Так вот, за этот период среднегодовое производство зерна возросло со 130,3 до 205 миллионов тонн, сахарной свеклы — с 59,2 до 88,7 миллиона тонн и т. д. Примеры можно продолжить, и все они показывают, что разработанная на мартовском (1965 года) Пленуме ЦК КПСС аграрная политика полностью себя оправдывает. Потребление мяса, молока, яиц, овощей, растительного масла, сахара на душу населения заметно возросло. В результате по общему уровню калорийности рацион питания советского человека превышает уровень потребления большинства высокоразвитых стран.

И все-таки мы не можем довольствоваться достигнутыми результатами. Продовольственная проблема еще не снята с повестки дня. Структура питания нуждается в улучшении. Вот почему Политбюро ЦК КПСС сочло необходимым разработать специальную Продовольственную программу на период до 1990 года.

— Ключевая проблема в сельском хозяйстве — дальнейшее устойчивое производство зерна, которое было, есть и будет основой основ всей продовольственной базы. Как обстоят дела в этой области?

— Среднегодовой сбор зерна в одиннадцатой пятилетке будет доведен до 238—243 миллионов тонн, а в двенадцатой пятилетке — 250—255, что в расчете на одного жителя страны составит в 1990 году 915—950 килограммов.

Реальные цифры? Да, реальные, потому что уже сегодня сотни и сотни колхозов, совхозов превзошли среднюю урожайность по зерну, предусмотренную на 1990 год. Высокая урожайность должна стать не исключением, а повсеместным правилом. Основной путь наращивания производства зерна — путь дальнейшей интенсификации зернового хозяйства, чтобы увеличивать урожай за счет умелого ведения дел на полях, на токах, на элеваторах. В стране для этого будет создана промышленная основа семеноводства зерновых культур.

Задание намечено нелегкое, но, как мы считаем, выполнимое!

Разработаны конкретные мероприятия по увеличению сборов проса, гречихи, риса, кукурузы на зерно. Конечно, сразу, резко изменить сложившуюся ситуацию в земледелии невозможно, требуется время. Отличительной чертой Продовольственной программы как раз и является ее последовательность, сбалансированность, динамичность, преемственность ранее намеченному курсу.

Так же, как для земледелия, разработан широкий комплекс мероприятий по подъему животноводства. Программой предусмотрено обеспечить среднегодовое производство мяса (в убойном весе) в одиннадцатой пятилетке до 17—17,5 миллиона тонн, а в двенадцатой — 20—20,5 миллиона тонн. Больше будет выпускаться молока, яиц и других продуктов.

Важно подчеркнуть, что прирост производства продукции животноводства намечается получить в основном за счет повышения продуктивности скота и птицы. И в этом большую помощь животноводам должны оказать смежные отрасли. И в первую очередь успех дела будет решаться на полях, лугах, сенокосах, в цехах комбикормовой промышленности и на всех других производствах, которые способствуют укреплению и наращиванию кормовой базы. Для устойчивого, динамичного развития животноводства сегодня нужно в расчете на условную голову скота 40—45 центнеров кормовых единиц. Иными словами, предстоит увеличить производство фуража примерно в полтора раза.

Чтобы повысить качество кормов и сбалансированность их по белку и другим питательным веществам, придется значительно расширить посевы многолетних и однолетних трав, а также высокобелковых культур. Потребуется резко увеличить выработку полноценных белково-витаминных добавок, кормовых дрожжей, лизина, рыбной и мясокостной муки, полноценных комбикормов. Все это позволит сократить расход кормов на единицу продукции.

Заметно возрастет в текущем десятилетии производство плодов и овощей, сахара, растительных масел и маргариновой продукции, кондитерских изделий, пищевых концентратов, виноградного вина, чая — всех тех продуктов питания, без которых невозможен рост благосостояния нашего народа.

— Важной составной частью аграрной политики партии всегда была забота о социальном развитии деревни. Поэтому вполне понятно, что вопросы социального переустройства села являются органической частью Продовольственной программы. Прокомментируйте, пожалуйста, этот раздел программы.

— В восьмидесятые годы на жилищное, культурно-бытовое и дорожное строительство на селе намечено направить примерно 160 миллиардов рублей.

«Даже по нашим масштабам,— подчеркнул Л. И. Брежнев на майском (1982 года) Пленуме ЦК КПСС,— это большая цифра. Но это не только большая цифра. Это — большая политика, направленная на стирание социальных различий между городом и деревней. А значит — на претворение в жизнь одного из наших программных требований, научно-обоснованных марксизмом-ленинизмом».

Так случилось, что длительное время деревня испытывала отток рабочей силы, особенно профессионально подготовленной молодежи. Конечно, до определенной поры процесс урбанизации — процесс положительный, рост городского населения наблюдается и во многих других странах мира. Село и в будущем в ряде регионов страны будет источником рабочих рук для бурно развивающейся промышленности и сферы услуг. Но с другой стороны — интенсивное переселение сельских жителей в города приводит к дефициту рабочей силы в деревне. В частности, с этим мы столкнулись в Нечерноземной зоне и других районах РСФСР, а также в некоторых других союзных республиках.

Заработок на селе, как правило, хороший, не это причина ухода людей. А вот с социально-бытовыми условиями жизни не всегда благополучно. Там, где имеются удобные дома с хозяйственными постройками, детские ясли и сады, где налажено культурно-бытовое обслуживание, миграции населения почти нет.

Вот почему в Продовольственной программе намечены серьезные меры по социальному переустройству села. Поставлена задача по опережающему строительству в сельской местности всех необходимых объектов, от которых зависит нормальная, благоустроенная жизнь. В одиннадцатой пятилетке в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях будет построено жилых домов общей площадью не менее 176 миллионов квадратных метров, а в двенадцатой пятилетке — свыше 200 миллионов. Предстоит резко увеличить объем строительства автомобильных дорог, чтобы обеспечить надежную транспортную связь колхозов и совхозов с районными центрами.

Решение этих вопросов предусматривается в специально принятом постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению жилищных, коммунально-бытовых и социально-культурных условий жизни сельского населения».

— Очевидно, что реализация абсолютного большинства положений программы невозможна без участия науки. Какое место отводится науке в нынешнем агропромышленном комплексе страны?

— Сегодня все понимают — нельзя ждать успеха в хозяйствовании, если не будет широкого внедрения в производство достижений научно-технического прогресса. Это важнейшее условие всестороннего развития всего агропромышленного комплекса.

За последние годы у нас прочно утвердились и доказали свою жизнеспособность научно-производственные объединения — одна из наиболее эффективных форм интеграции науки и сельскохозяйственного производства. Только в системе Министерства сельского хозяйства СССР их сейчас более тридцати. Успешно работают такие объединения в РСФСР, Молдавии, на Украине, в Узбекистане, Казахстане, Белоруссии и Киргизии. Все новое, что рождается в лабораториях, на опытных делянках или экспериментальных фермах базовых институтов, опытных станций, без всякой ведомственной волокиты, своевременно и основательно апробируется на полях и товарных фермах колхозов, совхозов, входящих в объединения.

Например, объединение «Селекция» в Молдавской ССР ведет семеноводство по двадцати полевым культурам, сорока восьми сортам. Соединение сил ученых и практиков в рамках этого объединения позволило сократить сроки размножения районированных сортов и гибридов с семи до двух-трех лет. Заметный выигрыш во времени в свою очередь позволил увеличить сбор и продажу зерна на полях всего объединения, все хозяйства удовлетворили свои потребности в сортовом зерне.

Результативно работает Узбекское НПО по садоводству, виноградарству и виноделию. Больших успехов добилось НПО по животноводству в Киргизии, а также НПО по механизации и электрификации сельского хозяйства в Казахстане.

В Продовольственной программе определены четкие задания Государственному Комитету СССР по науке и технике, Академии наук СССР, Министерству сельского хозяйства СССР, Министерству плодоовощного хозяйства СССР, ВАСХНИЛ, другим министерствам и ведомствам по дальнейшему развитию науки в отраслях агропромышленного комплекса, совершенствованию организации внедрения в производство ее достижений.

— Еще вопрос, его мы не раз касались в ходе нашей беседы. Речь идет об агропромышленном комплексе — АПК. Какие нововведения принес с собой АПК?

— Агропромышленный комплекс — это сложная производственно-экономическая система взаимосвязанных отраслей народного хозяйства, новое структурное звено экономики развитого социализма. Его создание стало возможным благодаря росту общественного производства. Это требование современной научно-технической революции.

Еще можно сказать, что АПК — это есть практическое воплощение предсказаний Владимира Ильича Ленина. На заре Советской власти он писал, что «...задача социализма — сближать и объединять промышленность и земледелие...».

Впервые в нынешней пятилетке агропромышленный комплекс выделяется как самостоятельный объект планирования и управления. Продовольственная программа увязывает в единое целое систему управления сельским хозяйством и связанными с ним отраслями как в центре, так и на местах.

В районах, краях, областях и автономных республиках создаются агропромышленные объединения, а в союзных республиках и в центре — агропромышленные комиссии. Это даст возможность эффективнее сочетать территориальное, отраслевое и программно-целевое планирование, что упростит организационную структуру, позволит ликвидировать излишние и дублирующие звенья в управлении.

Реализация Продовольственной программы требует активного участия всех членов общества, она направлена на решение программной задачи — неуклонного повышения благосостояния советского народа.

Е. Антосенков,

доктор экономических наук

Заявление об уходе

Текучесть кадров — проблема социологии и управления.
С Евгением Григорьевичем Антосенковым мы познакомились много лет назад в Новосибирском Академгородке. Тогда он был занят исследованием текучести кадров на одном из заводов города Рубцовска. О результатах в те времена говорить было еще рано. Потом я надолго потеряла его из виду.
А теперь я разговариваю с доктором экономических наук Е. Г. АНТОСЕНКОВЫМ в его кабинете в Государственном комитете СССР по труду и социальным вопросам. Евгений Григорьевич ушел из социологии в управление. Впрочем, тут трудно сказать «ушел» — он в принципе и сейчас занят теми же проблемами. Мы говорим о его исследовании в Рубцовске, о его пути в социологии, о его сегодняшних заботах...

— Как социолог вы известны своими работами по текучести кадров в промышленности. Эти исследования вы начали в шестидесятые годы, когда современная советская социология делала первые свои шаги.

Что теперь, по прошествии стольких лет, за которые многое изменилось в жизни общества и в вашей жизни, кажется вам главным в тех исследованиях? Что сейчас вспоминается?

— Не случайно свои первые шаги современная советская социология делала именно в шестидесятые годы. Это время серьезного поворота в общественной жизни и в общественном сознании. Им предшествовали трудные годы. Только напряжение всех сил, жесткое самоограничение и дисциплина могли обеспечить подъем экономики после Великой Отечественной войны. Шестидесятые — время, когда мы осознавали себя на новом этапе развития общества, на котором начали действовать уже иные экономические и социальные механизмы.

Например, проблема текучести кадров, которой я тогда начал заниматься. Раньше и в специальной литературе, и в общественном сознании эта проблема зачастую решалась очень просто: бегают с места на место летуны, разгильдяи, «плохие люди». Самой природе социализма текучесть кадров чужда, ее надо искоренять.

Но, двигаясь в этой логике, невозможно было понять, почему текучесть оказалась такой живучей, несмотря на все старания ее искоренить? Помню недоумение одного директора завода на совещании в те времена: «Вот мы все говорим о необходимости ликвидации текучести, принимаем меры, а она растет. В чем дело? Может быть, не то делаем? А может, с ней вообще бесполезно бороться, лучше вернуться к довоенной практике, когда запрещалось самовольно оставлять работу без уважительных причин?»

Эта проблема, как и другие, не менее острые, заставила тогда по-новому взглянуть на то, что теперь принято называть «человеческим фактором» производства. Раньше об этом как-то не думали, и нам — всем, кто впервые занялся тогда анализом социальной стороны производства, — приходилось пробиваться через инерцию образа мыслей и действий.

Саму необходимость такого анализа приходилось доказывать: знаете, с каким трудом нам удалось заключить первый в Сибири, а может быть и в стране, договор с Западно-Сибирским совнархозом на социологическое исследование? Хоздоговор на создание новой машины, техническую реконструкцию — пожалуйста, десятки, сотни тысяч рублей; а на исследование причин текучести в Новосибирске, где проблема была чрезвычайно остра, деньги нашлись не сразу, и деньги-то мизерные...

Это исследование, проведенное нами на новосибирских предприятиях, принесло много неожиданностей тем, кто привык прятаться от конкретных социальных проблем за стереотипные формулы, и теперь, когда они приобрели особую остроту, оказался беспомощным перед ними. Бегают с места на место рвачи и лентяи? Значит, понятно, что их гонит — деньги, стремление повысить зарплату. А в нашем исследовании обнаружилось, что деньги среди мотивов перехода на другое место работы играют не всегда самую главную роль, что порой важнее для человека оказываются условия труда. А ведь тогда в конкретных условиях труда на рабочем месте, участке, в цехе не видели особой социальной проблемы. Все мыслилось в масштабах более широких. Если уж улучшать условия труда, то во всем народном хозяйстве,— вспомним хотя бы всеобщий переход на семичасовой рабочий день.

Условия труда с тех пор значительно улучшились, но требования к ним, особенно у молодых рабочих, возросли еще больше, и разрыв между желаемым и действительным увеличился.

На материалах того же новосибирского исследования мы впервые заговорили о необходимости организованной и продуманной профессиональной ориентации. Это тоже не укладывалось в рамки привычных, распространенных тогда представлений: если меняют место работы «плохие люди», то и отношение к труду у них в любом случае будет только плохое, а «хорошие» трудятся там, куда попали, не помышляя ни о чем другом.

Или вот очевидные издержки неумения (а порой и нежелания) продуманно строить программу социальных действий: развернутое жилое строительство позволило наконец предприятиям дать квартиры лучшим своим работникам. Человеку, лет пятнадцать проработавшему на заводе, торжественно вручают ключи — и он с завода уходит. Промыкается несколько месяцев и, явно мучаясь совестью, говорит: «Поймите меня, я уже старый, а транспорта нет, ехать далеко, не могу больше...» Так было в Москве; то же самое через пять—семь лет повторилось в Новосибирске. Я не уверен, что и сейчас кто-нибудь мог бы предложить действительно полностью сбалансированный план экономического и социального развития крупнейших городов, но, по крайней мере, теперь любой скажет, что его составляющие должны быть сбалансированы, соотнесены друг с другом. Проблемы из-за такого дисбаланса возникают снова и снова, но, пожалуй, впервые осознаны они были именно в шестидесятые годы.

Оглядываясь назад, ясно вижу, что нынешние мои — не только мои, наши — представления о социальной стороне производства, о неразрывной связи социального и экономического в жизни любого предприятия уходят своими корнями туда, в исследования шестидесятых годов. Недаром именно тогда наши философы и социологи начали пристально исследовать проблему личных и общественных интересов в социалистическом обществе, их соотношение и взаимодействие в конкретных жизненных условиях.

Еще в исследовании текучести кадров на новосибирских предприятиях сформировалась наша главная позиция: люди меняют место работы не потому, что они «плохие», а потому, что таким образом они пытаются решить какие-то свои реальные проблемы. Если эти проблемы постоянно воссоздаются, не исчезает и «текучка», отсюда и ее устойчивость.

— Именно благодаря такому подходу вам удалось в следующем исследовании на Алтайском тракторном заводе в Рубцовске снизить текучесть кадров на целых десять процентов! Это был великолепный результат, ведь обычно на его достижение уходят десятилетия, а не пять-шесть лет.

— Ну, разумеется, не мы снизили, мы только разрабатывали конкретные предложения, а реализовывала их администрация, и партийная организация очень помогла, мы все время ощущали ее поддержку, и министерство нас поддержало. Но, действительно, я считаю, нам бы ничего не удалось, если бы у нас не было именно социологического ключа к проблеме. А положение в Рубцовске было тогда серьезное: 26—27 процентов текучести.

Первая и главная трудность, с которой здесь сталкивались люди, сразу бросилась в глаза: система обслуживания, инфраструктура города резко отставали от его промышленного развития, что вообще было характерно для сибирских городов в недавнем прошлом. Особенно худо было в Рубцовске с жильем. Многие рабочие просто снимали комнаты и углы в частных домах.

Тут нам министерство помогло: начали строить жилые дома. Конечно, этого местные руководители и раньше добивались, но ведь когда просто просишь: «Давай, давай, и тут дыра, и это нам нужно»,— еще подумают, дать ли и сколько, не один же Рубцовск у министерства. А вот когда положишь на стол точные выкладки: с жильем так-то; текучесть такая-то; причины увольнений на столько-то связаны именно с этим; хорошие работники уходят, а мы могли бы их таким путем сохранить; дайте нам то-то и то-то; как мы предполагаем, эффект не только социальный, но и чисто производственный будет такой-то и такой-то,— тогда ведь разговор совершенно иной. Он и получился иным — дали заводу средства на строительство жилья.

И еще один наш совет использовали на заводе — развивать кооперативное строительство. А если человеку квартира нужна, но денег на кооператив не хватает? Мы предложили, чтобы предприятие брало на себя часть взноса, а если должник проработает на заводе пять и более лет, долг автоматически погашался. Не без гордости могу заметить, что позднее это предложение вошло одним из пунктов в Постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС о дальнейшем укреплении трудовой дисциплины и сокращении текучести кадров в народном хозяйстве (1979 года). Тогда же в Рубцовске таким образом построили два стоквартирных дома, и проблема несколько ослабла.

Дальше. Многие хозяйственные руководители в те времена считали, что интенсивность текучки на предприятии равномерна по всем цехам и участкам. Поэтому и говорили на Алтайском тракторном: каждые четыре года весь рабочий состав на нашем заводе полностью обновляется. На самом деле здесь, как и повсюду, были свои «горячие точки», цеха и участки, где текучесть кадров подскакивала до трехсот процентов, и были места, на которых люди работают десятилетиями.

Что там, в «горячих точках»? Плохие условия труда, недостаточная зарплата, плохие взаимоотношения в коллективе — на каждом месте своя беда. И многие из них, как оказалось, можно ликвидировать тут же, на месте. Разработали для каждого конкретного случая план мероприятий — и пошло. Кстати, сейчас в стране широко распространяется опыт Запорожья, Уфы, Челябинска, создавших собственные комплексные программы по сокращению ручного труда. Тогда мы пытались сделать это на базе одного предприятия, и даже в таком случае это давало определенный эффект.

— Но, простите, неужели руководителям завода надо приглашать социологов, чтобы узнать, откуда у них люди бегут, а где — относительно благополучно! Что они, сами этого не знают!

— Далеко не все так самоочевидно, как кажется. Я вот вам расскажу один эпизод из тех времен.

Как-то совершенно неожиданно для всех нас обнаружилось, что какая-то часть уволившихся очень скоро возвращается обратно — мы же анализировали не только увольнение, но и прием на работу. Сосчитали: каждый седьмой из уволившихся через четыре—шесть дней возвращался на завод, успев попасть в статистическую отчетность по текучести кадров.

Оказалось, что на Алтайском тракторном, как и на многих других предприятиях, очень трудно перейти с места на место внутри завода. И место в другом цехе есть, и взять человека согласны, а его непосредственный руководитель говорит: или сиди, помалкивай, или уходи вообще.

Директор завода перед началом исследования просил, чтобы мы помогли сократить внутризаводские перемещения. На самом же деле их надо было расширить, чтобы оздоровить ситуацию, не терять дни, силы и нервы на увольнение, а потом — прием тех же рабочих и только за счет этого сразу же сократить поток увольняющихся по собственному желанию процентов на десять.

Прошло много лет, и я, читая лекции в Академии народного хозяйства для руководителей производства, рассказал об этом эпизоде. После лекции ко мне подошли два директора заводов и сказали: насчет внутризаводских перемещений мы как-то не думали, пожалуй, ведь и у нас то же самое.

А вы говорите — самоочевидно...

Но вообще от нас, социологов, часто ждут чего-то принципиально нового, чего никто не знает и узнать другим способом нельзя,— это неверно, не надо так относиться к социологии. Наверное, разумные люди видят и знают все эти проблемы. Никакой монополии на это знание у социологов нет. Социологи нужны, чтобы определить, что сейчас, в данный момент, самое главное, что — на втором месте, что — на третьем, именно в данной ситуации. И какие проблемы будут важны завтра — опять-таки на первом месте, на втором, на третьем. И, соответственно, они могут «просчитать» варианты решений по каждой из проблем.

Посложнее была другая задача. Завод большой, поточное производство, конвейер. Сначала все решалось тем, что на конвейере больше платили. Приходит молодой парень из армии, ему хочется одеться, у него свои материальные проблемы — пожалуйста, иди на конвейер, через месяц будешь

получать 160—180 рублей, по тем временам немалые деньги. Но со временем этот материальный стимул перестал срабатывать так безотказно — жизненный уровень повысился, образование тоже, а с ним и требования к содержанию труда стали выше.

Как сделать, чтобы и людям хорошо, интересно было, и чтоб конвейеры не встали?

Ну, какой-то выход мы нашли: надо, чтобы каждый рабочий конвейера видел перспективу. И теперь с молодыми людьми идет другой разговор: ты хочешь интересную профессию получить, сложную, требующую квалификации? А поработай-ка сначала на конвейере. Хорошо будешь работать — мы тебя годика через три продвинем, дадим дело поинтереснее. То есть эти перемещения «вверх» по уровню квалификации и раньше происходили, только стихийно: человек сам рвался с конвейера, искал пути к другой работе, не был уверен, что это выйдет, оттого начинал хуже работать. А тут проблема «рабочей карьеры» решалась организованно, и была уверенность, что не век на сборке остаешься, появилось очень важное ощущение перспективы...

Кстати сказать, система профессионального продвижения с менее престижных на более престижные рабочие места была впоследствии разработана и внедрена в широких масштабах на ВАЗе и предприятиях — его последователях.

— Ну хорошо, а когда все «интересные» места будут уже заняты, что вы сможете предложить рабочему конвейера?

— Да, я понимаю, что это — не принципиальное решение проблемы, это временный выход. Конечно, кардинальное решение — в полной механизации и автоматизации такого труда. Но ведь надо же понимать, что это не завтра произойдет, даже не послезавтра, а конвейеры не могут стоять, тогда никакого послезавтра не будет; значит, и временный выход сейчас — выход. Скажу больше: искать такого рода временные выходы нам придется всегда, ибо научно-технический прогресс сам по себе не может решить проблему «интересной» и «неинтересной» работы.

— К каким теоретическим выводам привело вас это исследование?

— Начав с изучения конкретной текучки на конкретных предприятиях, мы в конечном счете пришли к тому, что текучесть кадров — часть общего процесса мобильности населения и рассматривать ее надо как часть глобальных проблем мобильности в обществе определенной социально-экономической структуры. Меняя место работы, человек реализует свои интересы, так или иначе связанные с производством. И это особенно характерно именно для социализма, потому что при социализме удовлетворение всех основных потребностей человека непосредственно связано с трудом, а значит — с производством. Поэтому главный путь решения основных экономических проблем, в том числе и проблемы избыточной, вредной для производства текучести кадров, — в гармоническом сочетании интересов человека и общества.

Исследования позволили несколько по-иному посмотреть на управление перераспределением рабочей силы при социализме. Это особенно важно сейчас, когда внутриотраслевое и межотраслевое перераспределение рабочей силы становится одним из важнейших источников для комплектации коллективов новых предприятий.

— Ваша работа началась с желания изменить определенные представления, бытовавшие в обществе. Удалось вам это? Влияют ли вообще результаты социологических исследований на общественное мнение, и в какой мере? Как вы оцениваете это влияние?

— Высоко оцениваю. По-моему, изучать и формировать общественное мнение — одна из профессиональных задач социолога. Ученый — «техиарь» или физик — пишет научную статью, ее читает узкий круг специалистов — и все, она больше никому не интересна. А мы имеем дело с проблемами, которые кровно интересуют огромное число людей. Эти проблемы все время как-то решаются на разных уровнях управления. И когда увидишь, что можно их решать правильнее, эффективнее, об этом надо сказать во всеуслышание, обращаясь не только к коллегам-социологам, но и ко всем тем, кто так или иначе причастен к решению этих вопросов.

После первого моего новосибирского исследования журналист из «Экономической газеты», прослышав о нем, уговорил меня написать первую в жизни небольшую популярную статью. Эффект был для меня неожиданным: отклики, предложения — предлагали, например, провести аналогичное исследование в торговом флоте СССР, да и Рубцовск тогда появился со своим предложением. Я тогда-то и понял по-настоящему, насколько важно то, чем мы занимаемся, не для коллег-социологов, а для практиков. И когда после Рубцовска я сел за серию статей в газету «Труд», это была уже принципиальная позиция. Их не сразу опубликовали, эти статьи они казались слишком неожиданными. А после публикации газета получила много откликов.

Не только мы в эти годы проводили социологические исследования текучести кадров. Было много и других. И все они приводили в основном к одним выводам. Что, конечно, повлияло на бытующие среди хозяйственных руководителей представления на этот счет. Этому способствовало и начавшееся тогда социальное планирование на отдельных предприятиях и в отраслях. В результате изменился сам подход к текучести кадров во всем народном хозяйстве.

Мне кажется, успех нашего исследования и резонанс, который оно получило, во многом связаны с тем, что мы не просто разрабатывали теорию в тиши кабинетов, а работали конструктивно, тут же внедряя свои знания в практику, сами реализовывали собственные рекомендации.

Чтобы наши рекомендации, как совершенствовать управление разными экономическими и социальными процессами, были действительно квалифицированными, каждый научный работник должен реально себе представить практику такого управления. Для этого необходимо, чтобы ведущие научные работники хотя бы на время переходили на работу в область управления.

Кстати, именно из этих соображений исходил и я, когда принял предложение перейти на работу в Госкомтруд СССР начальником управления трудовых ресурсов. С тех пор прошло уже пять лет, и на многие вещи я стал смотреть несколько по-иному. Невольно себя дисциплинируешь, избегаешь решений абстрактных, решений «без берегов», без ограничений. Сейчас особенно ясно понимаешь слабость многих научных работ в нашей области, которые в основном сводятся к описанию проблемы, а не к тому, как наиболее рационально ее решить, с данными ресурсами и в данной, конкретной ситуации.

— Как вы теперь, профессионально занимаясь управлением, смотрите на текучесть кадров?

— Текучесть — одна из форм перераспределения рабочей силы между предприятиями, отраслями и территориями страны. Она способствует тем самым реализации не только личных, но и народнохозяйственных интересов. Поэтому-то так устойчива. Но делает это в крайне расточительной форме. Отсюда и задача ее уменьшить. Заметьте, не ликвидировать, а свести до определенного нормального уровня.

Думаю, и не без оснований, что со временем общий объем перераспределения работников между отраслями народного хозяйства и между отдельными предприятиями будет увеличиваться под влиянием технического прогресса, необходимости осваивать новые территории, улучшения жизни, роста уровня образования, требований к работе и т. д. И, с другой стороны, именно такое перераспределение кадров между отраслями постепенно превращается в основной источник рабочей силы. Брать новых людей теперь неоткуда — значит, надо перераспределять тех, кто есть: где-то число работников сокращать за счет повышения производительности труда и переводить туда, где они необходимы.

И чем больше мы будем зависеть от перераспределения рабочей силы, тем острее встанет вопрос: а можем ли мы управлять этими процессами?

Можно сказать, что сейчас мы научились сокращать текучесть (хотя не везде делаем это успешно, но это уже другой вопрос). А вот управлять всем процессом перераспределения — еще, к сожалению, нет. У нас есть плановые и организационные формы такого распределения и перераспределения: плановое распределение после окончания учебных заведений, переход из одного предприятия на другое в порядке перевода, организованный набор рабочей силы, сельскохозяйственное переселение, общественный призыв. Но они охватывают меньше трети всего объема распределения и перераспределения. А управлять каким-либо социальным процессом можно только в том случае, если хотя бы половина его идет под нашим контролем. Как управлять миграцией? Административно? Запланировать, что этот должен пойти туда-то, а этот — туда-то? Вот, в Средней Азии избыток работников, а в Сибири — не хватает. Давайте перераспределим! Многие ломают голову, как это сделать,— а не получается.

Я думаю, тут возможно только косвенное регулирование. Чтобы строить с места жителей Средней Азии, нужны сдвиги в культуре, в мышлении, в образе жизни. Тут нужны серьезные научные рекомендации и серьезная подготовительная работа.

Говоря о перераспределении, нельзя не сказать о работе государственных органов по трудоустройству населения. Эта система растет достаточно быстрыми темпами, и ее воздействие на перераспределение усиливается. В перспективе — это основной путь, на котором мы сможем значительно усилить свое влияние на процессы перераспределения в стране. Уже сейчас такие бюро способствуют сокращению текучести и перераспределению кадров в нужном народному хозяйству направлении.

— Смотрите, что получается: та самая текучесть кадров, которую вы некогда изучали как процесс негативный, вредный, теперь становится частью механизма нормальной работы всего народного хозяйства. Но ведь каждый руководитель предприятия по-прежнему заинтересован, чтобы сохранить, а не терять кадры, отдавая их в другое место. Не обострится ли противоречие между интересами отдельного предприятия и народного хозяйства в целом? (Я уж не говорю об интересах самого работника, которого одни хотят закрепить на месте, а другие — «перераспределить».)

— Но это видимое противоречие, по сути-то его нет. Конечная цель любого директора завода — не закреплять кадры, это можно было бы просто сделать: издать указ и запретить перемещения. Но это, не говоря уже о социальной стороне вопроса, даже чисто экономически невыгодно, неэффективно. Директору завода нужно, чтобы люди работали, а не ходили на работу, чтобы хорошо работали. Этого формальным закреплением не добьешься. А чтобы человек работал, нужно создать ему условия, нужно добиться, чтобы хорошая работа была в его личных интересах. Если же он будет работать действительно хорошо, да еще на базе новой техники,— людей надо будет меньше. Разве в интересах руководителя держать лишних людей?

Перераспределение рабочей силы должно быть следствием роста эффективности производства и научно-технического прогресса. Это то, что Маркс называл законом перемены труда. У нас сейчас движение кадров — часто не следствие закона перемены труда, а результат того, что социальные условия производства не соответствуют ожиданиям работника. Процесс вроде бы тот же, но в основе его пока лежат не столько экономические (тогда бы он шел рационально, подчиняясь требованиям экономики), сколько социальные факторы.

Рациональное перераспределение работников между отраслями и предприятиями немыслимо без рационального их использования на каждом рабочем месте. Это требует такой культуры управления и организации производства, какой мы подчас не обладаем.

— Сейчас в печати обсуждается проблема инженера: говорят о том, что их слишком много, и о том, что настоящих инженеров не хватает; о том, что они сплошь и рядом выполняют механическую, рутинную, не требующую высокой квалификации работу, и о том, что статус инженера резко упал, что зарабатывает он часто меньше квалифицированного рабочего...

— Да, нерациональное использование инженеров обходится обществу очень дорого. Лет пятнадцать назад некоторые философы умилялись, когда видели рабочего с высшим образованием, говорили о слиянии физического и умственного труда на их примере. Позвольте, по нынешней квалификационной сетке всего лишь одна или две рабочие профессии требуют высшего технического образования, во всех остальных случаях это просто швыряние на ветер государственных средств! А таких случаев все больше и больше...

Высшая школа ежегодно готовит для народного хозяйства сотни тысяч специалистов, и рациональное их использование — одна из важнейших наших задач. Кстати, социологи пока этой проблемой по-настоящему не занялись. Даже текучесть изучается на примере рабочих, а не ИТР, хотя у последних тут много специфики.

Но уже на очереди новая проблема — рациональное использование квалифицированных рабочих. Еще лет десять назад, когда шло наше исследование в Сибири, я интересовался, почему рабочие с такой легкостью меняют профессию. Мне отвечали: что вы хотите, приобрести новую рабочую специальность ничего не стоит. Четыре — шесть недель, максимум полгода ученичества прямо на предприятии — и готово. Вот если бы их готовили два-три года, да в ПТУ, то есть жить эти годы надо на стипендию, тогда человек бы хорошо подумал, прежде чем решаться начать все заново.

Ладно. В десятой пятилетке двух-, трехгодичные ПТУ выпустили 12 миллионов квалифицированных рабочих, в одиннадцатой пятилетке — 13 миллионов. А текучесть кадров среди выпускников ПТУ растет, и все чаще они меняют профессию. Почему?

Это — предмет для особых исследований. Одно ясно: чем дороже государству обходится подготовка работников, тем бережнее надо относиться к этому «ресурсу производства». А это требует серьезной психологической перестройки. Несмотря на то, что заводские доски объявлений пестрят призывами

«требуются... требуются... требуются...», многие руководители производства ведут себя так, будто за воротами завода стоит очередь желающих занять рабочие места. Мы вот подсчитали: наши местные управления направляют на новые предприятия в полтора-два раза больше людей, чем надо, а они просят еще и еще. Покрывают таким образом отток работников с предприятий. Просить легче, чем заниматься стабилизацией кадров...

Госкомитет СССР по труду и социальным вопросам контролирует комплектацию кадров на новых предприятиях. Снова и снова мы сталкиваемся с одним и тем же: сначала все внимание вводу в строй новых производственных мощностей, а потом уже — кадрам, которые должны их осваивать. Читинский камвольный комбинат из-за этого, как известно, годами не выходил на запланированную мощность. Но мало чему учит подчас этот и другие аналогичные примеры. Снова и снова мы повторяем: позаботьтесь об этом заранее. Заложили предприятие — тут же создайте ПТУ, вовремя посылайте плановые заявки в вузы и техникумы, используйте внутриотраслевое перераспределение.

Опыт освоения Востока показал, что люди охотно едут в новые места, если там созданы нормальные условия жизни, если там есть реальная перспектива профессионального и социального роста, а на новых предприятиях она всегда есть. Тем не менее до сих пор внутриотраслевые перемещения составляют ничтожную долю в создании коллективов новых предприятий. И до сих пор многие руководители уповают на то, что найдут работников на месте...

— Чего вы ждете от социологии как работник управления! Чем она могла бы помочь вам в решении новых проблем!

— Большая заслуга первого этапа развития социологии, как я считаю, состоит в том, что мы вообще научились видеть и вычленять социальный аспект многих проблем, которые раньше казались чисто экономическими или организационными.

Но первый этап ее развития кончился. Начался переход к более «объемному» видению нашей социальной жизни, социальных процессов во всей их сложности и неоднозначности. Такова внутренняя логика развития науки. И такие требования теперь выдвигает перед социологией сама жизнь, практика управления.

Хорошо, все мы поняли, что эффективность производства связана с удовлетворением потребностей работника. И одно время думали, что связь здесь самая прямая, однозначная. Но ведь на самом деле все много сложнее.

Теперь на всех заводах идет социальное планирование. И некоторые предприятия всерьез реализуют свои планы социального развития. Квартира нужна? Пожалуйста. Детские сады, ясли? Пожалуйста. Учиться хочешь? Пожалуйста. Отдыхать, спортом заниматься? Пожалуйста. Казалось бы, уж на этих-то заводах производительность труда должна достичь немыслимых высот, и машины этих заводов должны выходить просто выдающегося качества. А этого нередко не получается.

Ну, что касается качества продукции, тут рабочий зачастую просто ни при чем. Машина будет хорошая, если ее прежде всего хорошо спроектируют, а это вообще не дело рабочего. Темпы научно-технической революции — тема для особого разговора; мне кажется, у нас есть некоторый разрыв между темпами НТР и темпами социального развития, не в пользу первых.

А вот производительность труда, его эффективность оказались невыводимыми напрямую из уровня благосостояния и обеспеченности рабочих всякими материальными и социальными благами. И если до сих пор мы говорили об удовлетворении постоянно растущих потребностей работника, то теперь пора сказать о формировании этих потребностей.

Выросло поколение молодых людей, не видавших войны, послевоенной разрухи; они выросли уже не в коммунальных квартирах, не на черном хлебе, и с детства усвоили, что их потребности должны постоянно расти, а общество обязано их постоянно удовлетворять. Откуда берутся ресурсы для этого, они не всегда знают, некоторые и знать не хотят.

Производительные силы общества растут, а темпы роста трудовых ресурсов сокращаются — возник разрыв между спросом на рабочие руки и их предложением. И, решая огромную социальную проблему занятости так, как ни одна капиталистическая страна мира ее не решает, мы сегодня сталкиваемся с новыми трудностями.

Зависимость производства от работника резко возросла, и представляете, что получается, когда она порой оборачивается зависимостью от капризов социально незрелого человека с «постоянно растущими потребностями». Могу пойти туда, разонравилось — возьмусь за другое, за третье. Вечное ученичество: все равно государство заплатит, мама прокормит. Он не зарплату ищет, он ищет интересную профессию или максимум свободного времени, чтобы на свободе «гармонически развиваться как личность». Я сам как социолог — и за интерес к профессии, и за гармоническое развитие личности, но только без привкуса иждивенчества, не за счет мамы и общества, потому что в таком случае это не обогащает, а разрушает человека.

Видите, мы уже говорим о том, что до сих пор не было в поле зрения социологии и что выходит далеко за рамки узко понимаемой проблемы текучести кадров или распределения трудовых ресурсов. Мы говорим, по сути, о совершенствовании хозяйственного механизма в целом и о воспитании. Воспитывать, культивировать надо не только потребности, но и социальную ответственность, и умение работать. Любая профессия, самая интересная, самая содержательная, на семьдесят—восемьдесят процентов из рутинного труда состоит...

— Простите, вам не кажется, что это уже не развитие идей, высказанных социологами в шестидесятых годах, а просто поворот назад!

— Ни в коем случае не хотел бы быть так понятым. Бытовавшая прежде позиция «работник — винтик производства» социально неправомерна, а потому бесперспективна. Я не зря говорил и о воспитании, и о совершенствовании хозяйственного механизма. Последнее означает: блага материальные и социальные должны быть в прямой, ощутимой каждым связи с трудовым вкладом, с конечным результатом труда. Это положение чревато последствиями не только экономическими (его реализация создаст условия для действительно резкого подъема эффективности труда), но и социальными, и, если хотите, нравственными. Потому что ситуация, в которой удовлетворение всех и всяческих потребностей лишь очень опосредованно связано, а порой и вовсе не связано с реальной величиной личного вклада в общественную «копилку», из которой эти блага оплачиваются, способствует формированию психологии потребителя, а не созидателя. Она в определенном смысле аморальна.

Не хотел бы я, чтобы слова мои трактовались как призыв к повороту назад, и еще по одной причине. Я не случайно сказал, что социальное планирование идет на всех предприятиях, а реализует свои планы социального развития далеко не все. До сих пор на некоторых предприятиях, на стройках не удовлетворяются не то что «растущие», но самые простые и насущные потребности работников. До сих пор жива склонность многих руководителей производства считать единственной своей заботой чисто производственные показатели: план, вал, продукция, а заботу о людях, которые дают этот план, вал, продукцию,— не идущей к делу «лирикой». Раз начальство требует, будем писать планы социального развития, а там глядишь пройдет очередная кампания... и можно будет обо всем этом благополучно забыть.

В психологии некоторых руководителей до сих пор не произошел тот кардинальный сдвиг, который позволил бы им увидеть в наших общих попытках решать социальные проблемы производства нечто большее, чем «очередную кампанию». В 1979 году было принято Постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС по дальнейшему укреплению трудовой дисциплины и сокращению текучести кадров на предприятиях. Не было в этом постановлении ни жесткости, ни запретов, главная его идея состояла именно в том, что проблемы стабилизации кадров нужно решать, удовлетворяя насущные потребности работников. Многие рекомендации социологов были учтены в нем, в том числе и выводы нашего рубцовского исследования.

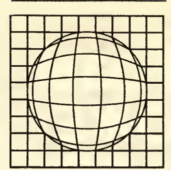
И в 1980 году текучесть кадров в промышленности и на стройках резко сократилось: за один год в промышленности — на 2,2, в строительстве — на 2,5 пункта. Раньше таких результатов достигали за пять-шесть лет. Но уже в 1981 году темпы эти упали, в некоторых отраслях текучесть даже возросла. Конечно, два года — срок небольшой, выводы делать рано. Но я убежден, свою роль тут сыграло то, что к постановлению кое-кто отнесся именно как к кампании: разок откликнулись, и ладно.

Это — предмет для размышлений и исследований ученым, работающим в социологии управления.

Речь ни в коем случае не идет о «повороте назад». Я говорил о другом. Когда человек растет, его представления о мире все время усложняются. Постепенно он устанавливает связи между явлениями, которые раньше для него никак не были связаны между собой. Накладываясь друг на друга, переплетаясь, эти связи и образуют объемную картину мира — мира природных явлений и мира социального. Очевидно, то же самое происходит и с обществом. Оно развивается, усложняется, и управление им все больше нуждается в таком «объемном», системном подходе. Тут свое слово должна сказать и социология, и вся общественная наука в целом.

Беседу вела И. ПРУСС

ВО ВСЕМ МИРЕ



Морской барабан

Нечто вроде лотерейного барабана, только сетчатого и в десятки раз больше, изобрели западногерманские специалисты, которые ищут сейчас новые методы разведения рыбы. В барабан



загружают молодь рыбы общим весом 1500 килограммов, отвозят его в море и устанавливают на якоре в таком месте, где для рыбы имеется много корма. Через три месяца барабан поднимают на поверхность, отвозят на берег и выгружают. Вес находящейся в нем рыбы увеличивается за это время на 3000 килограммов.

Акулы на медосмотре

Акулы — создания не очень симпатичные, с этим согласятся, наверное, все. Может быть, поэтому, а может, по другой причине, но бытует мнение, что у акул все очень плохое, кроме аппетита: плохое зрение, плохой слух и совсем уж плохие мозги. Так думали даже многие опытные моряки, ловцы губок и жемчуга. Однако опыты доктора Грубера из американского штата Флорида полностью опровергают это заблуждение. Он изучал акул в экспериментальном бассейне: акулы должны были выбрать из двух дверей более яркую — за ней спрятана пища. Такую довольно сложную задачу они решали достаточно успешно, во всяком случае, их результаты гораздо лучше, чем в подобном эксперименте у кроликов. Оказывается, акулы прекрасно видят, могут успешно охотиться даже в лунную ночь, прекрасно слышат и все понимают, так что относиться к ним следует «с уважением».

И. Усейнова

ГРОЗЫ ТОЖЕ НАДО БЕРЕЧЬ

Болезнь, диагноз, лечение — эти слова так часто звучали на Международном симпозиуме, проходившем осенью 1981 года в Тбилиси, что могло показаться, будто в зале собрались медики. Однако главным предметом разговора ученых, прибывших со всех концов света, было здоровье самой Земли. Поэтому и собрал симпозиум людей многих профессий: геофизиков и химиков, биологов и экологов, гигиенистов и климатологов — словом, всех тех, кто призван следить за самочувствием нашей планеты и кто уже сейчас с растущей тревогой отмечает появление у нее первых признаков недомогания. «Необходимо разработать надежные методы предохранения природной среды от чрезмерных нагрузок, методы лечения и профилактики «болезней» элементов биосферы»,— так сформулировал задачи, стоящие сегодня перед наукой, член-корреспондент АН СССР Ю. А. Израэль, председатель Госкомитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. На встрече в столице Грузии он выступал как автор новой концепции охраны биосферы, которая и явилась темой симпозиума: «Комплексный глобальный мониторинг загрязнения природной среды». Наш корреспондент, присутствовавший на симпозиуме, рассказывает о проблемах, породивших необходимость выработки нового подхода к борьбе за сохранение экологического равновесия на планете.

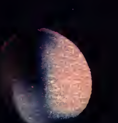


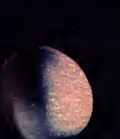
Познать азбуку природы, овладеть языком биосферы — вот задача, стоящая сейчас перед наукой.





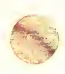






«ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ» БИОСФЕРЫ

Эмблему симпозиума мы впервые увидели уже в Тбилисском аэропорту: глубоко задумавшийся человек взирает на земной шар, испещренный кривыми, смахивающими на кардиограмму. Так попытался выразить главную идею глобального мониторинга художник. Кистью сделать это оказалось, видимо, легче, чем словами, во всяком случае, никто из участников встречи не пытался возражать против этого графического символа, тогда как само понятие «комплексный глобальный мониторинг природной среды» и то, что за ним стоит, не было воспринято в ученом мире однозначно. Отголоски этих дискуссий слышны были и на нынешнем международном симпозиуме, проходившем под эгидой Программы ООН по окружающей среде, Всемирной метеорологической организации и ЮНЕСКО.



Вопрос о необходимости разработки единой международной программы глобальных наблюдений за изменениями в биосфере был поставлен советскими учеными. Впервые он обсуждался Международной комиссией Научного комитета по проблемам окружающей среды в 1971 году. А уже спустя год в Стокгольме на конференции ООН по окружающей среде было принято решение об организации глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС) в качестве составной части программы «Наблюдение за планетой».

Так что же такое ГСМОС? Коротко — это система наблюдений, оценки и прогноза тех изменений биосферы, которые могут происходить под влиянием человеческой деятельности.

Чтобы представить себе это наглядно, можно вспомнить кадры космической хроники: космонавты, оплетенные множеством проводов с датчиками, позволяющими и на расстоянии контролировать работу человеческого организма. Такой примерно видится ученым и Земля — в сети контрольно-измерительной аппаратуры, которая дает возможность наблюдать за всем комплексом факторов, определяющих состояние биосферы. Иными словами, создается нечто вроде всемирной экологической службы, наподобие той, что уже существует для слежения за глобальными геофизическими явлениями, связанными с погодой.

Непрерывно наблюдая и анализируя процессы, от которых зависит жизнедеятельность планеты, можно будет, как надеются ученые, научиться прогнозировать и предотвращать возможные сбои в функционировании биосферы.

А то, что эта угроза весьма реальна, становится все более очевидно. Глобальный круговорот воды, энергообмен в системе «океан — атмосфера», озонный слой, расположенный в двадцати километрах от земной поверхности, и другие слагаемые биосферы оказались, как выясняется, не менее уязвимыми, чем, скажем, сосновая роща или небольшая речушка, гибнущие от вредных выбросов соседнего завода.

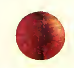
Но ведь «болезнь» этих составляющих биосферы зарождается исподволь, незаметно для глаз и может стать очевидной лишь тогда, когда исправить что-либо уже трудно. Вот почему экологи готовы позаимствовать для себя хорошо известный девиз медиков: «Легче предупредить, чем лечить».

Создание глобальной системы мониторинга окружающей среды — один из первых этапов организации профилактической помощи биосфере, нечто вроде экологической диспансеризации планеты.

«ЧТО ТАКОЕ ХОРОШО И ЧТО ТАКОЕ ПЛОХО!»

Однако при практической реализации идеи ГСМОС ученым приходится решать задачу со множеством неизвестных. Прежде всего возникает сакраментальный вопрос: что такое хорошо и что такое плохо? Казалось бы, ответ ясен: антропогенное воздействие — это плохо, нетронутая человеком среда — это хорошо. Но очевидность подобного ответа чаще всего только кажущаяся. В самом деле, плохое — всегда ли оно только плохо? Ряд исследователей полагает, что некоторые изменения в природной среде, приводящие, например, к выпадению отдельных звеньев в пищевых цепях, означают не деградацию биосферы, а ее эволюцию в новых условиях.

Или другой пример. Известно, что следствие растущей концентрации в атмосфере углекислого газа — так называемый «парниковый эффект» — может привести к глобальным изменениям климата. Но в то же время, судя по результатам последних исследований, повышение содержания CO_2 в воздушной среде способно вызвать увеличение биомассы на планете, в том числе и рост урожайности сельскохозяйственных культур. По некоторым данным, за счет этого эффекта за последние сто лет биомасса суши могла вырасти на 15 миллиардов тонн.



Но если нельзя однозначно ответить, что такое плохо, то еще труднее выяснить, что же такое хорошо. Что принимать за эталон при определении качества природной среды, из чего исходить: из того, что было позавчера, вчера или уже есть сегодня? Как установить норму, отклонение от которой означало бы явную патологию? У человека резкий подскок кровяного давления, повышение температуры, учащение ритма биения сердца — сигналы тревоги. У экологов таких критериев пока нет. В частности, и по той причине, что элементы биосферы обладают колоссальными скрытыми экологическими ресурсами, способностью успешно заниматься «самолечением» и адаптироваться к новым условиям. Подчеркнем, что речь идет не об отдельных небольших природных объектах — на этом уровне негативные последствия вмешательства человека заметны сразу, будь то отравленные заводскими стоками водоемы или же изуродованные карьерами некогда плодородные пашни. Здесь все ясно: это было до, а это — после, и вина человека доказана неопровержимо. Куда сложнее определить нарушения, анализируя изменения состояние глобальных гидрологического и геохимического циклов, состав вод Мирового океана или атмосферы. С чем сопоставлять происходящие изменения, от чего отталкиваться — от того, что было в доиндустриальную эпоху?

История нашей планеты, как известно, пишется и в горных породах, и в ледниках Антарктиды, окаменелостях и реликтовых растениях, но, кроме того, она отражается в составе и биохимических особенностях животных и растительных организмов. Сейчас ученые берут на вооружение новый метод — палеобиомониторинг, который позволяет по данным анализа биологических образцов прошлого судить о состоянии окружающей среды в ту далекую пору. При этом используется избирательная способность некоторых организмов аккумулировать те или иные вещества. Так, например, доказано, что дождевые черви — концентраторы кадмия, жуки-жужелицы — свинца, мокрицы — меди, а сонтрава накапливает кобальт.

Предметом внимания палеобиомониторинга стали и музейные экспонаты, в том числе коллекции насекомых, гербарии и даже доски древних икон. Современные методы позволяют определить в тканях количество накопленных тяжелых металлов — наиболее опасных загрязнителей — и сопоставить с данными сегодняшнего дня.



Исследования, предпринятые в Гидрохимическом институте Госкомгидромета, показали, что в ряде районов, например в бассейне реки Усмань в Липецкой и Воронежской областях, содержание свинца в околоводных растениях возросло в девять раз. Обнаружилось, что темпы его роста были неравномерными. Самый большой скачок — в четыре-пять раз — пришелся на сороковые годы. Примерно такую же картину дали сравнительные анализы старых коллекций жуков и собранных недавно. Очевидно, делают вывод ученые, накопленный в тот период в повышенных дозах свинец был когда-то отлит в пули и снаряды. В Великую Отечественную войну Усмань была ареной ожесточенных боев, и эхо войны таким неожиданным образом докатилось до наших дней.

Но даже если исследователям удастся получить достоверные данные о положении дел в «допромышленной» окружающей среде, этих сведений о прошлом явно недостаточно для окончательных выводов о настоящем и будущем биосферы. Прежде всего нет ответа на вопросы: что происходит и почему? И затем, сопоставляя день вчерашний и сегодняшний, можно ли быть уверенным, что во всех наблюдаемых изменениях — след «руки человека»? Природу иной раз может «загрязнять» и сама природа. Так, собрано довольно много фактов, доказывающих, что химические загрязнители — полициклические ароматические углеводороды, в том числе и канцерогенный бензопирен, долгое время считавшиеся исключительно побочными продуктами промышленного производства, могут создаваться самими природными процессами, к примеру — вулканической деятельностью. Разумеется, нельзя предположить, что Мировой океан загрязняется сейчас лишь теми углеводородами, что изготовлены в жерлах вулканов, но вот любопытное исследование, проведенное в одной из лабораторий МГУ. Пометив на карте Мирового океана места, где зафиксирована наибольшая концентрация полициклических углеводородов, ученые обнаружили, что они практически полностью совпадают с «огненным поясом» Земли. К сожалению, наука пока не в состоянии восстанавливать биог. эфии многих веществ, чтобы отличать «натуральные» загрязнители от техногенных.



ЯЩИК ПАНДОРЫ

Изменения природной среды происходят ныне одновременно под воздействием естественных и антропогенных факторов, и чаще всего они оказываются так тесно переплетенными, что выявить долю каждого становится чрезвычайно сложно. А между тем это необходимо, чтобы понять причину происходящих сдвигов и предотвратить возможные «поломки» в отлаженном механизме биосферы. Поэтому нужна детальная и объективная информация о сегодняшнем состоянии природной среды в масштабах всей биосферы и в совокупности всех ее систем.

Все явления, вызываемые естественными факторами, какими бы они ни были — длительными или кратковременными, обладают одной особенностью: как правило, они носят колебательный характер. Их цифровые показатели как бы вращаются вокруг некоторых относительно постоянных средних значений. К примеру, существуют средние величины, определяющие климатические характеристики в любом пункте земного шара, природный состав различных сред, круговорот воды, энергии, углерода и других веществ. Они сохраняют свои значения на каждом отрезке времени, измеряемом целыми историческими эпохами, и способны претерпевать серьезные изменения лишь в течение очень длительного периода — сотен тысяч, а иногда и миллионов лет. В ходе естественной эволюции происходит постепенная «притирка» экосистем к медленно меняющимся условиям.

Иначе обстоит дело с антропогенными факторами. Их воздействие на экосистемы может привести к быстрому и резкому изменению среднего состояния природной среды. Так, по-видимому, уже произошло нарушение круговорота некоторых химических элементов, таких, как фосфор, азот, сера. Несмотря на огромные приспособительные резервы, биосфера может оказаться не в состоянии справиться с растущими нагрузками. Стрессы, как выясняется, противопоказаны не только человеку.



Всего болезненнее природа реагирует на те химические продукты, которые сама не научилась производить, а следовательно, и потреблять. Это так называемые ксенобиотические вещества — различные ядохимикаты и прочее. Заводы, изготовляющие во все больших количествах «несъедобные» для природы продукты, грозят стать тем самым ящиком Пандоры, откуда, по свидетельству древнего мифа, расползлись по свету несчастья и болезни людей.

Неорганические нитраты и фосфаты, попадая в озера и реки, создают там среду, особенно благоприятную для сине-зеленых водорослей, которые, разрастаясь, потребляют весь кислород, отнимая его у других обитателей. Озеро Эри в США уже демонстрирует печальные последствия подобной агрессии. Вначале гибнет рыба и вся прочая фауна, затем и сам водоем, превращающийся в болото. Этот процесс, разрастаясь, охватывает местную экосистему в целом, весь биогеоценоз, грозя появлением незаживающих язв на теле Земли. Опасаются, что в конце концов он может стать одной из главных причин «водного кризиса» на планете.

Обнаруживается очень важная тен-

денция: загрязнение окружающей среды из явления локального, представляющего опасность для конкретных, главным образом сильно урбанизированных, районов, сметая границы, все больше превращается в глобальную угрозу. Воздействие человека на биосферу приобретает планетарные масштабы.

Создание глобальной системы мониторинга антропогенных изменений биосферы — первый, но в будущем далеко не единственный метод борьбы за сохранение природы всей планеты. На нынешнем, начальном этапе ГСМОС — только информационная система, не включающая в себя элементов контроля и управления качеством природной среды.

Может возникнуть сомнение: не отводится ли экологам роль бесстрастных наблюдателей, лишь регистрирующих происходящие изменения? Но даже обнаружение возможности сдвигов представляет само по себе важное достижение. Так, выявление тенденции изменения климата, нарушения озонного слоя, возросшего содержания в различных средах тяжелых металлов послужило серьезным сигналом, привлекшим внимание ученых к опасным последствиям этих изменений. Но главное — информация должна содержать в себе не просто констатацию фактов, а их анализ, иначе говоря, диагноз, который и подскажет методы профилактической и лечебной помощи природной среде.

По мысли Ю. А. Израэля, цель и задачи комплексного мониторинга состоят в том, чтобы дать конкретные ответы на вопросы: каково состояние биосферы в настоящее время и какие изменения в ней ожидаются в будущем? В чем причина возможных сдвигов, в особенности губительных, критических? Предстоит установить, какие нагрузки должны считаться стрессовыми для природной среды, выяснить, имеют ли элементы биосферы резервы, и какие именно.

УГРОЗА ГРОЗЕ

Разумеется, вся получаемая информация должна давать возможность в конечном счете выяснить самое главное: как могут изменения в природной среде сказаться на человечестве — либо непосредственно, либо косвенно. Это подчеркнул в беседе с нами доктор химических наук Ф. Я. Ровинский, зам. директора Лаборатории мониторинга природной среды и климата Госкомгидромета и АН СССР — единственного пока в стране научного учреждения, специализирующегося на этих проблемах. Здесь идея глобальной защиты биосферы материализуется в конкретные научные разработки.

— Список объектов наблюдений в системе глобального мониторинга невероятно широк, и может получиться, что мы пытаемся объять необъятное,— рассказывает Ф. Я. Ровинский.— Громоздкость и дороговизна системы могут вообще лишить ее права на жизнь. Это рождает одну из самых сложных проблем, которая хорошо укладывается в название известной телевизионной передачи «Что? Где? Когда?». Знатоки в буквальном значении этого слова должны определить: что именно надо наблюдать и оценивать, чтобы из огромного количества компонентов живой и неживой природы выделить главные факторы, по которым проще всего определять степень и последствия антропогенного воздействия на среду.

Как и в прогнозе землетрясений, все упирается в проблему поиска надежного предвестника, который бы заранее оповещал о готовящейся катастрофе. Уже сейчас биологи предлагают около двух тысяч показателей — физиологических, эмбриональных, генетических, биохимических, поведенческих, каждый из которых может в принципе отражать отклик живых организмов на происходящие изменения. Но какой из них действительно может служить сигналом тревоги, своего рода «красной лампочкой»,— еще предстоит выяснить. Это входит в задачу биологического мониторинга, одного из важнейших звеньев ГСМОС. Советские ученые предлагают в качестве индикатора использовать коэффициент размножения у различных особей. Намечаются и иные подходы: выделить, к примеру, в экосистемах наиболее важную популяцию и по ней судить о чувствительности всего природного сообщества. Для полярных экосистем такой популяцией предположительно считаются лемминги, а для Байкала — зоопланктон эпишура.

Вопрос «что наблюдать?» касается и самих источников загрязнения. Какие из них несут особенно неприятные последствия для элементов биосферы? Выбор здесь не менее сложен. Одних только химических примесей, способных загрязнять природу, насчитываются многие сотни. Существуют и другие источники воздействия,— например, излучение различных радиоактивных веществ, электромагнитные поля.

— В этом случае,— говорит Ф. Я. Ровинский,— становится особенно очевидным одно из принципиальных отличий комплексного глобального мониторинга от практикуемого ныне санитарно-гигиенического подхода к контролю за загрязнением. Он предусматривает главным образом защиту здоровья человека от непосредственной опасности загрязнения. Между тем в последние годы вскрылись обстоятельства, которые заставляют совершенно по-новому взглянуть на понятия «загрязнитель» и «вредно».

Выяснилось, что совершенно безвредные с точки зрения здоровья человека вещества могут губительным образом сказываться на других элементах биосферы,— со временем это все равно отразится на человеке. Так, безобидные баллончики с лаками, дезодорантами и другими аэрозолями способны нанести ущерб озонному слою, защищающему планету от испепеляющего дыхания Солнца. Инертный фреон, содержащийся в баллончиках с аэрозолями и в других технических устройствах, оказавшись в верхних слоях атмосферы, разлагается под действием солнечной радиации, и его молекулы вступают в реакцию с озоном. Защитный слой озона, по прогнозам, уже тончает. Это способно вызвать изменения в климате. Но главное — имеются исследования, доказывающие прямую связь между растущей в мире заболеваемостью раком кожи и увеличением ультрафиолетового излучения.

Приходится пересматривать взгляды и на понятие «безвредная доза». Как ни парадоксально, но для биосферы значение вредной дозы в некоторых случаях может оказаться много меньше той, что допустима для человеческого организма. Так, криптон-85, выбрасываемый в атмосферу атомными электростанциями, не представляет радиационной опасности для населения земного шара. Полной неожиданностью было открытие, что неприятности подстерегают биосферу совсем с другой стороны. Ученые опасаются, что увеличение концентрации криптона-85 может вызвать изменение электрических свойств атмосферы. Это связано с тем, что радиация бета-излучений, сопровождающих распад криптона-85, увеличивает ионизацию воздуха. Глобальная электропроводность атмосферы может возрасти, а это скажется на ходе процессов, связанных с атмосферным электричеством. К концу столетия, по некоторым прогнозам, на земном шаре может стать меньше гроз. Факт сам по себе на первый взгляд даже положительный — известно, сколько неприятностей может доставить гроза. И все же специалистов подобная перспектива не устраивает. Тропические грозы играют важную роль в теплообмене между экваториальными и полярными районами Земли. Собственно, и сами тропики существуют именно благодаря грозовым ливням,— не будь их, площадь пустынь возросла бы во много раз. Вот почему, как выясняется, грозы тоже надо беречь.

Как же отыскать эту иголку — столь минимальное увеличение криптона-85 в огромном стоге других атмосферных процессов? Полагают, что надежнее всего это можно сделать в зонах Мирового океана, удаленных на значительные расстояния от суши. Естественная радиация от космических лучей и распада радиоактивных веществ, попадающих в воздух из земной коры, здесь низка. Поэтому изменение в атмосферной ионизации над океаном можно почти целиком отнести за счет техногенного криптона-85, поставляемого атомными электростанциями.

— Отсюда ясно, и какое значение имеет выбор места исследований, иначе говоря, вопрос: где наблюдать? — говорит Ф. Я. Ровинский.— В каких точках биосферы и районах земного шара можно получить объективные данные об антропогенном воздействии, чтобы быть уверенным: фиксируемые показатели действительно характеризуют положение дел в общепланетарном масштабе, а не отражают частные или случайные эпизоды в жизни биосферы. Логика как будто подсказывает, что нужно следить за наиболее урбанизированными районами, где загрязнение находится на самом высоком уровне. Все до сих пор действующие службы, как в нашей стране, так и за рубежом, осуществляли контроль именно за этим уровнем загрязнения.

Разрабатываемые специальные нормы — предельно допустимые концентрации (ПДК) и предельно допустимые выбросы (ПДВ) — регламентируют количество вредных для населения химических веществ в отдельных средах — поверхностных водах, воздушных бассейнах городов и промышленных центров.

Но наивысший уровень антропогенного воздействия охватывает сравнительно небольшую часть земного шара. Города ведь занимают в общей сложности всего пять процентов его территории. Может ли поэтому локальное загрязнение отражать общую ситуацию в масштабах всей планеты? Скорее всего, сигналы о надвигающихся неблагоприятных изменениях в состоянии биосферы следует все же искать в районах, еще мало задетых хозяйственной деятельностью.

Существует сложившийся средний уровень загрязнения природной среды — его называют фоновым, в зоне воздействия которого находятся уже все без исключения элементы биосферы. Именно он становится теперь объектом пристального внимания экологов. Потому одним из важнейших направлений ГСМОС становится фоновый мониторинг. Для этого создается совершенно новая система — сеть фоновых наблюдательных станций — базовых и региональных.

Полагают, что для всего земного шара будет достаточно тридцати — сорока сухопутных базовых станций и десяти морских. Но требования к их размещению очень строги. Вблизи баз не должно быть автодорог и автотрасс, вокруг в радиусе не менее ста километров землепользование в течение примерно пятидесяти — ста лет должно оставаться неизменным. Количество персонала крайне ограничивается, а для своих бытовых потребностей он может использовать только электричество. Таким условиям лучше всего отвечают биосферные заповедники. В Советском Союзе уже работают три станции, и их число вскоре должно возрасти.

Главная особенность фонового мониторинга: одновременно изучается загрязненность воздуха, атмосферных осадков, пресных и морских вод, донных отложений, почвы, растительных и животных организмов. Это открывает возможность получить данные о балансе и круговороте загрязняющих веществ в природе, накоплении их в объектах.

Совсем недавно обнаружилось еще одно неприятное свойство загрязнителей: при переходе из одной среды в другую они могут менять свое обличье, а их токсичность резко возрастать. Это обстоятельство выдвигает уже совсем иные требования к нормированию промышленных выбросов. До сих пор санитарно-гигиенический контроль исходил лишь из оценки загрязнений каждой в отдельности среды — скажем, воздуха или воды, не учитывая возможной трансформации тех или иных загрязнителей в ходе миграции, а также эффект их комбинационного воздействия.

Так, в свое время ученые были немало удивлены, обнаружив в обычной морской рыбе метилртуть. До того было известно, что ртуть присутствует в природных средах, в основном в металлической форме и неорганических соединениях. Секрет появления органической метилртути в водных организмах раскрылся позже, когда проследили весь путь антропогенной ртути, начиная от заводской трубы и кончая водной средой. Именно в водоемах неорганическая ртуть вовлекается в биологический процесс — микробную метиляцию и превращается в высокотоксичное вещество. Известно много случаев в США и Японии отравления людей рыбой, начиненной этим ядом.

Ежегодный выброс техногенной ртути — побочного продукта сжигания топлива и переработки минерального сырья — достиг внушительных размеров: по приблизительным подсчетам, 15 тысяч тонн в год. И теперь ясно, что наибольшую опасность этот металл представляет для водных экосистем, даже в том случае, если ее содержание в приземном воздухе соответствует предельно допустимым концентрациям.

Метилртуть интенсивно образуется в водной среде с повышенной кислотностью. К сожалению, сейчас наблюдается массовое «закисление» водоемов. Двадцать тысяч кристально прозрачных озер Скандинавии по этой причине биологически уже мертвы, еще десять тысяч озер ждет такая же участь в ближайшее время. В Канаде, по оценкам экспертов, обреченными к 2000 году окажутся около пятидесяти тысяч озер.

Причина закисления водоемов известна — увеличение загрязненности воздуха сернистым ангидридом. Источник его — прежде всего дымовые трубы электростанций, металлургических и нефтеперегонных заводов. В некоторых районах мира дождь уже не имеет ничего общего, кроме названия, с дождем доиндустриальной эпохи — с неба льется не вода, а растворы серной и азотной кислот. Эти растворы называют «слабыми», но они достаточно сильны, чтобы разъесть мрамор, камень, металл. Жертвой «сернистого дыхания» заводов и электростанций становятся не только природные сообщества, но бесценные исторические памятники. В частности, доказано, что по вине «кислых» дождей уже повреждены и находятся в большой опасности Парфенон, Колизей, Тадж-Махал. Список гибнущих эстетических ценностей можно продолжить, включив в него с полным правом и великолепные заповедные лесные массивы в Северной Европе, для которых двуокись серы оказывается особенно губительной.

Лет шестьдесят назад была впервые открыта способность продуктов превращения серы действовать на растения как яд. Но вред, причиняемый серой, не ограничивается, как предполагали, небольшими по площади лесами, расположенными в непосредственной близости от источника загрязнения. Проходя через цепочку длительных превращений в воздухе, сернистые вещества способны преодолевать огромные расстояния. Выйдя из пункта А сравнительно безобидным веществом, двуокись серы в пункт Б может попасть уже в виде крайне агрессивного сульфанола. Причем распространение двуокиси серы происходит таким образом, что максимум серной кислоты достигает своего пика на расстоянии 200—250 километров от источника, а сульфатов — уже 600 километров.

И возникает парадоксальная ситуация. Наиболее «чистые» с точки зрения промышленных выбросов районы могут оказаться самыми загрязненными. Встречаясь по пути с другими загрязнителями, сернистые вещества усугубляют их вредоносность. Так «партнерство» сернистого ангидрида с окислами азота и угарным газом порождает нитросоединения, которые могут играть роль канцерогенов.

В Норвегии ежегодно выпадает с неба в шесть раз больше серы, чем ее производится в этой стране. Ядовитые облака плывут из США в Канаду, выхлопные газы из Западной Европы делают «кислыми» дожди над Скандинавией. Распространение из-за рубежа на Европейскую часть СССР двуокиси серы, помимо экологического ущерба, трудно поддающегося утилитарной оценке, выражается и в конкретных цифрах экономических потерь — примерно 100 миллионов рублей в год, которые необходимы на раскисление почв.

Еще не все обстоятельства, связанные с обращением в природе серы, тяжелых металлов и других загрязнителей, окончательно ясны. Но даже то, что известно, заставляет пересмотреть целый ряд устоявшихся представлений о проблеме сохранения природной среды.

Еще и в наши дни за чистоту природы иной раз борются путем... ее загрязнения. В качестве рассеивателей промышленных выбросов широко используют воздух, недра, воду. Так, для сточных вод рекомендуется семи-, двенадцатикратное разбавление проточной водой. Подсчитано, что к 2000 году на эти нужды потребовался бы весь мировой речной сток. Панацею от многих зол долгое время видели в высоких заводских трубах — чем выше, тем чище. Однако история с окисью серы, когда трубы, изрыгающие ядовитый дым на высоту сотен метров, превратились в своего рода дальнобойные орудия, убедительно показала, что в наше время своего собственного автономного «кусочка чистого неба» получить нельзя.

— Международное признание концепции комплексного глобального мониторинга, разработанной Ю. А. Израэлем, положило конец мифу о неисчерпаемости природной среды — воздуха, воды, почвы,— резюмирует Ф. Я. Ровинский.

И широкое осознание этого сегодня, пожалуй, одно из главных достижений в борьбе за чистоту планеты. По существу это движение только разворачивается. Взаимоотношения людей с окружающей средой вовсе не обязательно должны складываться драматически. Задача состоит в том, чтобы научиться использовать биосферу с учетом интересов обеих сторон — человечества и природы.

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ПРОБЛЕМ

С. Смирнов,
кандидат физико-математических наук

Неисчерпаемая



Странное название, не правда ли?
Что можно почерпнуть из точки,
у которой ничего нет —
«ни длины, ни ширины, ни толщины»?
Да, еще Евклид дал такое определение
точки, и современные ученые
от него не отказываются.
Но дело в том, что внутреннее
богатство научного понятия
измеряется областью его применения:
чем больше разных функций
оно выполняет, тем глубже становится,
тем теснее сближаются области науки,
где «работает» это понятие,
и тем больше успех совместной
деятельности этих наук.
Так было и с точкой.

У геометров Эллады точка играла одну-единственную роль — метки, обозначавшей определенное место на прямой или на плоскости. Поэтому эллинам хватало наивного определения «по Евклиду», и они могли не задумываться над тем, какие же свойства у точки есть, то есть должны быть, чтобы она справлялась со своими обязанностями. Но в XVII веке наука сделала большой рывок вперед. Родилась современная физика, и потребовался целый ворох новых понятий. Появились и новые точки — физические, или «материальные». Что же это такое, что нового они умеют делать сравнительно с геометрическими точками?

Во-первых, физическая точка может двигаться, то есть она имеет особую характеристику — скорость, которая может меняться со временем. Во-вторых, у нее есть масса (поскольку точка-то теперь материальная). И скорость, и масса измеряются числами. При этом физическая точка сохраняет все привычные свойства точки геометрической — она имеет нулевые размеры, и в ней нельзя выделить различные части. Как же представить себе объект с таким набором свойств?

Эту трудную задачу сумели решить Декарт и Ферма, и решили довольно хитро. Сначала реформе подверглось понятие геометрической точки, причем не «точки вообще», а точки на прямой. Декарт и Ферма определили: точка на прямой — это **число** (равное расстоянию до нашей точки от некоей другой, принятой за начало отсчета), число положительное или отрицательное, целое или дробное, или даже иррациональное. На первый взгляд, странно и дерзко — что общего у точки с числом, кроме того, что обе эти вещи «не имеют ни длины, ни ширины, ни толщины»? Ответ: больше ничего; но ничего больше и не требуется для отождествления этих двух понятий. А после такой операции новый гибрид — «точка-число» — сочетает в себе свойства обоих родителей. Теперь с точками на прямой можно проделывать арифметические действия, и эти действия приобретают геометрический смысл.

ТОЧКА В МНОГОМЕРЬЕ

А как определить точку на плоскости? Очень просто (сказали Декарт и Ферма): если точка на прямой — это число, то точка на плоскости — это **пара** чисел (x, y), называемых координатами точки А. Геометрический смысл координат таков: нарисуем на плоскости две перпендикулярные прямые, горизонтальную и вертикальную, и спроектируем точку А на каждую из них. Первая проекция дает нам точку на горизонтальной прямой — это будет, как мы уже знаем, число, его мы обозначим **x**; вторая проекция дает точку на вертикальной прямой — число **y**. Таким образом, мы одновременно придаем арифметический смысл точкам плоскости и геометрический смысл — парам чисел. Подобную операцию можно проделать и в пространстве, но там для изображения точки А потребуется три числа, оттого мы и называем наше пространство трехмерным.

Таково открытие Декарта и Ферма — простое и гениальное. Причем открывает оно сразу несколько дверей в разные области науки. Можно решать алгебраическими методами наглядно-геометрические задачи — тогда получится аналитическая геометрия. А можно сделать из геометрической точки физическую (раньше ее часто называли «материальной точкой», а теперь обычно зовут «элементарной частицей»)* — тогда начнется теоретическая физика. На этот путь вступил Ньютон.

Он начал с малого: заметил, что не только положение точки в пространстве, но и скорость ее можно задать тремя числами. В самом деле: скорость есть перемещение за единицу времени. Измерим координаты точки в начале и в конце этого отрезка времени и вычислим их изменения. Это будут три числа, и они вполне определяют скорость точки в пространстве. Теперь можно **всю** информацию о физической точке задать числами: три числа нужны, чтобы описать ее положение в пространстве, еще три определяют ее скорость, и седьмое число — масса точки.

Итак, точка физическая не слишком сильно отличается от точки геометрической — это тоже набор чисел, только подлиннее. Но геометрическую точку мы привыкли представлять себе лежащей где-то на плоскости или в пространстве. Где нам мысленно поместить физическую точку? Ясно, где — в **семимерном** пространстве, раз у нее семь координат. Конечно, семимерное пространство — не реальность, а абстракция, но очень полезная для изображения свойств физических объектов. Но кто способен наглядно представить себе такую вещь, как семимерное пространство? Какие для этого нужны глаза или сколько лет надо изучать высшую математику? Не так все сложно, как кажется непривычному человеку. Все выводы о свойствах многомерных пространств делаются по аналогии со свойствами нашего привычного трехмерного пространства, и набить себе руку в этом деле недолго. Например: сколько вершин имеет семимерный куб? У квадрата их 4, у обыкновенного куба — вдвое больше; нетрудно догадаться, что у семимерного куба их будет $2^7 = 128$ штук. Несколько труднее понять, почему такой куб имеет $7 \cdot 2^6 = 448$ ребер,— тут читатель может поупражняться сам. В общем, не страшно многомерье человеку, умеющему пользоваться координатами, не зря трудились Декарт и Ферма.

Итак, мы договорились: родина физических точек лежит в семимерном пространстве, а у нас, в трехмерье, они «в гостях». Кстати, точки любого многомерного пространства принято называть **векторами**, потому что с ними можно проделывать все те же операции, что с привычными векторами,— складывать их между собой и умножать на число; в результате снова получится многомерный вектор.

* *Имеются в виду действительно элементарные частицы, а не составные, вроде протона или мезонов, состоящих, как известно, из кварков.*

точка!

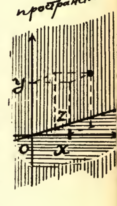
число — точка прямой

0 0,128347...

точка на плоскости пара чисел

y x O

точка в пространстве



Может быть, масса физической точки-частицы — результат какого-то воздействия на нее



Но умножать вектор на вектор обычным способом нельзя — это можно делать только с числами. Такие свойства векторов нам придется учитывать при изучении тех физических точек, которые ими изображаются, то есть элементарных частиц.

Вот мы и прикоснулись к XX веку. Именно в нашу эпоху быстро расширяющийся зоопарк элементарных частиц заставляет физиков постоянно совершенствовать свои представления о физической точке. В итоге за последние десятилетия точка более обогатилась содержанием, чем за предыдущие два столетия. Разберемся с этим процессом.

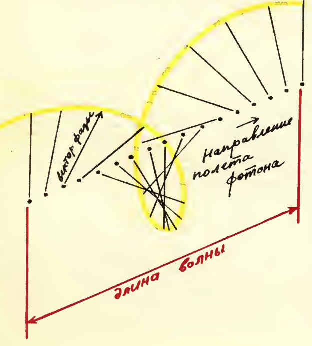
Первым новатором выступил Эйнштейн. Он справедливо возмутился неравноправием среди семи координат физической точки: почему ее масса неизменна при любом движении, хотя положение точки в пространстве (то есть первая тройка ее координат) и ее скорость (вторая тройка координат точки) могут изменяться со временем? Плодом этого возмущения явилась специальная теория относительности. Она требует не путать массу покоящейся частицы с тем «довеском» к ее массе, который возникает, когда частица движется. Довесок этот пропорционален кинетической энергии частицы, поэтому именно энергию следует считать седьмой координатой физической точки. И еще — раз уж мы рассматриваем движущиеся точки, стоит явно ввести в нашу картину время в качестве новой, восьмой координаты. После этого мы сможем изучать не только мгновенные фотопортреты физических точек, но и полные их биографии, то есть движения частиц.

Итак, для описания физической точки нужно восемь координат, которые почти равноправны: положение точки во времени и в пространстве, ее энергия и ее скорость или импульс, то есть количество движения материальной точки. Но все же не ясно, почему даже покоящиеся частицы имеют определенные массы, то есть обладают какой-то скрытой (не кинетической) энергией. И хотя мы умеем теперь освобождать часть этой энергии в ядерных реакциях и даже знаем, что Солнце светит за счет той же энергии, а потому непрерывно теряет массу, все-таки непонятно, как природа законсервировала часть энергии физической точки «внутри нее».

Но, может быть, не внутри? Для сравнения: простейший механизм для консервации механической энергии — пружина. Нельзя ли представить себе, что все физические точки притянуты (с разной силой) какими-то невидимыми для нас пружинами к чему-то большому и тоже невидимому для нас? Энергию натяжения этих пружин мы воспринимаем как массу покоя частиц; когда частица движется, ее пружина натягивается еще больше — масса частицы растет. Модель, конечно, весьма примитивная. Однако сама идея, что масса физической точки «навязана» ей извне, оказалась весьма плодотворной. Но об этом потом, сейчас нам пора заняться фотоном.

ФОТОН И ЕГО РОДНЯ

Фотон — вещь поистине замечательная: это единственная физическая точка, которую можно увидеть невооруженным глазом. Именно так: тренированный человеческий глаз в полной темноте способен заметить одиночный фотон — элементарную частицу света. Есть у фотона и другие достоинства.

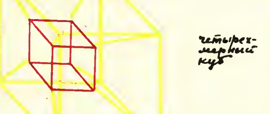


Экспериментатор рад тому, что энергия фотона связана с его цветом, а теоретику приятно, что масса покоя фотона равна нулю — стало быть, не нужно ее объяснять. Не случайно теория фотона — квантовая электродинамика — самая безупречная часть современной теоретической физики. Недостатков у фотона совсем нет; зато есть один избыток — волновые свойства, из-за которых ни один здравомыслящий физик XIX века не согласился бы считать его точкой.

Оказывается, когда фотон летит по пространству, в нем что-то периодически изменяется; и это загадочное «что-то» удобно представлять в виде вектора (по имени фаза), который торчит из фотона перпендикулярно к оси его полета и вращается вокруг этой оси с постоянной скоростью, пропорциональной энергии фотона. Как будто фотон — это пропеллер (без самолета); кстати, ось такого пропеллера называют спином. И если мы хотим полностью задать состояние фотона в какой-то момент времени, то надо, кроме его положения в пространстве, его импульса и энергии, указать еще его фазу, то есть еще один двумерный вектор.

Далее: энергия фотона-пропеллера пропорциональна скорости его вращения вокруг оси полета, и эту энергию невозможно узнать за время, меньшее, чем период обращения фотона, а за это время фотон сдвинется по пространству на вполне определенное расстояние (называемое длиной его волны). Значит, точно измерив энергию фотона, мы не можем одновременно точно измерить его положение в пространстве! Этот факт был известен давно, и физики делали из него простой вывод: фотон не точка, а протяженная частица, вроде отрезка с длиной, равной длине волны фотона. Но в протяженной частице можно выделить разные части (хотя бы переднюю и заднюю половины), а с фотоном это не получается — невозможно забраться внутрь него, а если попробовать расколоть фотон (например, ударив его об атом), то он распадается на обломки, каждый из которых есть опять целый фотон, да еще с длиной волны, **большей**, чем у исходного фотона! Кстати, это нетрудно было предвидеть: ведь энергии обломков меньше энергии целого, поэтому вращаются они медленнее, а движутся вперед все с той же скоростью света.

Ничего не поделаешь — мы вынуждены считать фотон точкой, то есть наипростейшей частицей, раз не удалось выделить в ней более простые части. Только точка эта, как мы теперь знаем, многомерная, ее родина лежит в десятимерном (точнее, (9+1)-мерном) пространстве-времени, а мы в нашем (3+1)-мерном доме видим только движущуюся трехмерную «тень», вернее, «отблеск» фотона.



Отсюда — кажущаяся парадоксальность свойств этой точки. У нее есть «длина волны», но это не длина самого фотона, а просто размер наименьшей «клетки», в которую можно заключить его трехмерный образ. У себя дома фотон задается десятью числовыми характеристиками, но измерить их все вместе в нашем трехмерном пространстве невозможно — это следует из соотношения неопределенностей Гейзенберга, краеугольного камня квантовой механики. Например, измерив энергию фотона, мы заодно узнаем его импульс, но теряем возможность узнать фазу фотона. Такова расплата за попытку изучать свойства многомерного объекта по его трехмерной проекции.

Но ведь это дело не новое! Вспомним, как трудно бывает восстановить форму трехмерного тела даже по трем его проекциям на разные плоскости. Однако геометры успешно справляются с такой задачей и сложили даже поговорку: «Геометрия есть искусство правильно рассуждать, глядя на неправильный чертеж». Теперь это искусство стало необходимо и в физике и приносит там отличные плоды. Более простые вопросы решаются вообще без раздумий: «Отчего распадаются элементарные частицы?» — «А что может быть естественнее для многомерного вектора, чем разложиться в сумму нескольких векторов?»

Вот что значит стоять на плечах гигантов! Все видно: физические точки суть многомерные векторы, и фотон — их типичный представитель. А все остальные элементарные частицы... Стоп! Что за **остальные** частицы? Мы помним, что все векторы многомерного пространства равноправны, и все геометрические точки тоже. Почему же существуют разные сорта физических точек? Логично было бы ожидать, что электрон, нейтрино и т. п. отличаются от фотона только тем, что у них есть массы покоя, и поэтому изображающие их векторы заполняют ту часть десятимерного пространства-времени, которая не занята подпространством векторов, изображающих фотоны. Увы, нет, разница между фотоном и электроном гораздо глубже, и это вынудит нас поправить наше определение физической точки. Но сначала перечислим все известные сорта физических точек.

Кроме фотона, элементарными частицами являются:

электрон и два его более тяжелых родственника (лептоны мю и тау), а также соответствующие всем им три вида нейтрино;

дальние родственники лептонов — кварки (их, скорее всего, шесть видов), из них состоят протоны, нейтроны, мезоны и вообще подавляющее большинство частиц, прежде считавшихся элементарными;

родственники фотона — близкие (бозоны Z и W) и дальние (глюоны);

наконец, двое никому не родственных одиночек — скалярный бозон Хиггса и гравитон Эйнштейна (они еще не наблюдались, но огромное большинство теоретиков согласно с их существованием).

Может быть, в природе есть и другие сорта физических точек; но хорошо бы разобраться хоть с этими, которые сами лезут — если иногда и не в приборы экспериментатора, то уж в уравнения теоретика обязательно.

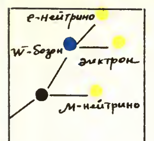
СИММЕТРИИ ТОЧЕК

Как видно, в зоопарке физических точек есть порядок. Элементарные частицы группируются в семейства по простому признаку: все члены одного семейства имеют одинаковую **симметрию**. Однако что такое симметрия многомерного вектора? Мы привыкли говорить о симметрии квадрата или равностороннего треугольника, там дело ясное: квадрат достаточно повернуть на 90 градусов, чтобы он перешел в себя, а треугольник совмещается с самим собой только при повороте на 120 градусов. А как можно повернуть многомерный вектор? Только одним способом: надо вертеть его проекцию в нашем обычном пространстве, ту самую проекцию, которую мы регистрируем нашими приборами и называем элементарной частицей. Точнее, надо повернуть или отразить в зеркале четырехмерное пространство-время так, чтобы ось полета элементарной частицы перешла в себя, и посмотреть, в себя ли перейдет при этом сама частица. Этого может и не случиться; например, при отражении в зеркале «левовращающийся» пропеллер переходит в «правовращающийся». Значит, подобный пропеллеру фотон перейдет при отражении в другой фотон! А вот гравитон — частица, порождающая тяготение,— при отражении в зеркале переходит сам в себя, такова его фаза.

Эта небольшая разница между частицами вызывает большое различие между тяготением и электричеством, поскольку фотон переносит электромагнитное взаимодействие между электрическими зарядами, как гравитон гравитационное взаимодействие между тяготеющими телами. В результате электрические силы могут вызывать как притяжение, так и отталкивание тел, а гравитация всегда есть притяжение. Антигравитации нет — любая массивная частица в поле тяготения Земли падает вниз, а не вверх, даже если это антипротон или позитрон.

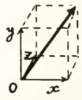
Кстати, об античастицах. Они тоже возникают из соображений симметрии. Дело в том, что симметрия электрона и всех его родственников совсем особая: при повороте нашего пространства на 360 градусов они переходят не в себя, а в «минус себя» — в свои античастицы! Как это можно себе представить? По аналогии с Землей и часами: пока наша планета делает полоборота, часовая стрелка делает полный оборот. То есть поворот стрелки на 360 градусов переводит день в ночь, но это не особое свойство дня и ночи, а просто такие мы себе сделали часы. Видимо, так и с электроном: в многомерье он ведет себя как обычный вектор, но его проекция в наше пространство увеличивает угол поворота вдвое. Поэтому в нашей Вселенной сосуществуют на равных правах обычные электроны и их «отрицания» — позитроны.

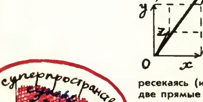
Но ведь не все элементарные частицы таковы! «Антифотон» — это просто другой фотон, а вот антиэлектрон — частица совсем иная, чем электрон. Неизбежный вывод: многомерные векторы, изображающие фотон и электрон, проецируются в наше трехмерное пространство по разным законам. А это значит, что различны сами многомерные про-



Распад мюона

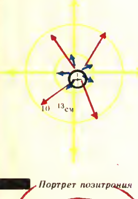
странства, где лежат эти векторы — фотоны лежат в одном пространстве, электроны — в другом, гравитоны — в третьем... Вот мы и добрались до самой новейшей идеи физиков-теоретиков: до суперпространства и суперсимметрии в нем. Замысел прост: надо построить такое суперпространство (быть может, очень многомерное, или, как говорят математики, высокомерное), в котором лежали бы, не пе-



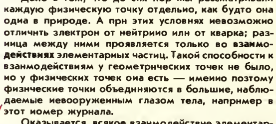


ресекаясь (или пересекаясь в одной точке — как две прямые на плоскости), все нужные нам пространства элементарных частиц: фотонное, гравитонное, электронное и другие. Далее, надо придумать такие естественные преобразования суперпространства, которые бы переводили все выделенные нами пространства друг в друга. Наконец, надо спроектировать суперпространство на наше трехмерное пространство так, чтобы при этой проекции придуманные нами преобразования суперпространства переходили в привычные нам геометрические операции — сдвиг, поворот, отражение, растяжение.

Портрет электрона



Портрет кварка.



Обозначения виртуальных частиц:



— фотон;

—W—бозон;

— глюон.

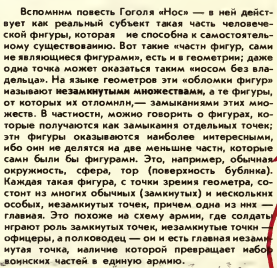
Вот и вся программа; ее в основном удалось реализовать в 1970-х годах. Тем самым было установлено физическое единство элементарных частиц, к каким бы типам симметрии они ни принадлежали. И остался один проклятый вопрос: почему бывают разные частицы с одним и тем же типом симметрии — например, электрон и кварк, фотон и глюон? Здесь даже суперсимметрии не выручают нас.

Дело в том, что до сих пор мы рассматривали каждую физическую точку отдельно, как будто она одна в природе. А при этих условиях невозможно отличить электрон от нейтрино или от кварка; разница между ними проявляется только во **взаимодействиях** элементарных частиц. Такой способности к взаимодействиям у геометрических точек не было, но у физических точек она есть — именно поэтому физические точки объединяются в большие, наблюдаемые невооруженным глазом тела, например в этот номер журнала.

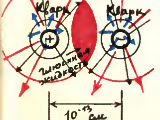
Оказывается, всякое взаимодействие элементарных частиц можно рассматривать как распад одной из них на две другие: например, фотон распадается на электрон и позитрон, или W-бозон распадается на мюон и соответствующее нейтрино. Геометрически это значит, что одна физическая точка (сиречь, многомерный вектор в суперпространстве) разлагается в сумму двух других векторов, но физикам этого мало — для полного понимания процесса надо знать его интенсивность, то есть среднюю продолжительность реакции.

Определение интенсивностей разных реакций — основная и самая трудная задача современной физики элементарных частиц; мы не будем погружаться в эту головоломную технику, а только заметим, что физики составили прейскурант интенсивностей различных реакций (его зовут **лагранжианом**). Зная хотя бы часть этого прейскуранта, относящуюся к фотонам и электронам, можно рассчитывать свойства многих физических систем. Например, нетрудно рассчитать спектр атома позитрония, а потом сверить свои предсказания с экспериментом, благо создать из электрона и позитрона такой атом — дело несложное.

Портрет позитрония



Портрет мезона.



Но позвольте — воскликнет бдительный читатель — при чем же тут фотон? В атоме позитрония обе частицы, очевидно, вращаются вокруг общего центра тяжести; ни одна из них не распадается (да и не может распасться — не на что), и никаких фотонов в атоме не видно! Да, не видно, но они есть — иначе не было бы атома. Ведь он существует за счет силы электрического притяжения между электроном и позитроном, а эта сила возникает (согласно представлениям современной физики) вследствие **обмена фотонами** между частицами-партнерами. Именно так: каждый из партнеров непрерывно излучает фотоны, и в то же время поглощает другие фотоны, излученные его визави. Ни один из этих фотонов не вылетает за пределы атома, поэтому наблюдатель их не видит; такие «фотоны для внутреннего употребления» принято называть **виртуальными**. Подобные же стада виртуальных гравитонов постоянно летают между Солнцем и планетами, вызывая притяжение между ними и сохраняя солнечную систему в ее привычном виде. Этот же механизм склеивает три кварка в протоне, но там кварки обстреливают друг друга глюонами. И так далее — природа любит повторяться.

А теперь попробуем ответить на вопрос: из каких физических точек состоит атом позитрония? Казалось бы, ясно — из электрона, позитрона и многих виртуальных фотонов. Но «многих» — это сколько? Чем они друг от друга отличаются, что дает нам право считать их разными точками? Оказывается, такого права у нас нет. О виртуальных фотонах мы можем узнать только одно: какие у них могут быть энергии, импульсы, спины. А этого недостаточно для индивидуализации виртуальных фотонов, и мы вынуждены рассматривать их все вместе как единое целое, не делимое на части, то есть как новую, особого рода физическую точку.

Да, неуютная картина получается: столько труда потрачено на выяснение свойств нормальных физических точек, вроде бы с полным успехом,— и вдруг выясняется, что физика не может обойтись ими одними, а нужны еще «ненормальные» точки для изображения физических систем. Как же математики сумели обойтись без таких точек? Оказывается, и они не обошлись. Впервые о необычных — **незамкнутых** точках заговорили в самом начале XX века; тогда родилась новая наука — теоретико-множественная топология, которая подвергла строгому анализу понятие геометрической фигуры.

ЧАСТЬ БЕЗ ЦЕЛОГО!

Вспомним повесть Гоголя «Нос» — в ней действует как реальный субъект такая часть человеческой фигуры, которая не способна к самостоятельному существованию. Вот такие «части фигур, сами не являющиеся фигурами», есть и в геометрии; даже одна точка может оказаться таким «носом без владельца». На языке геометров эти «обломки фигур» называют **незамкнутыми множествами**, а те фигуры, от которых их отломили,— замыканиями этих множеств. В частности, можно говорить о фигурах, которые получаются как замыкания отдельных точек; эти фигуры оказываются наиболее интересными, ибо они не делятся на две меньшие части, которые сами были бы фигурами. Это, например, обычная окружность, сфера, тор (поверхность бублика). Каждая такая фигура, с точки зрения геометра, состоит из многих обычных (замкнутых) и нескольких особых, незамкнутых точек, причем одна из них — главная. Это похоже на схему армии, где солдаты играют роль замкнутых точек, незамкнутые точки — офицеры, а полководец — он и есть главная незамкнутая точка, наличие которой превращает набор воинских частей в единую армию.

Вернемся в физику, заметив только, что, с точки зрения воинов, полководец есть просто совокупность всех отдаваемых им приказов и поступающих к нему донесений. Теперь заменим воинов обычными физическими точками (сиречь элементарными частицами), а полководца (то есть его приказы и донесения ему) — незамкнутой физической точкой (то есть облаком виртуальных частиц); тогда вместо армии у нас получится портрет неразложимой физической системы.

Теперь ясно, как устроен атом позитрония: кроме двух обычных (замкнутых) физических точек — электрона и позитрона, в него входит еще одна незамкнутая точка — облако виртуальных фотонов, циркулирующих внутри атома. Такое «троеточие» является замыканием своей главной — незамкнутой точки, и его нельзя разделить на части, то есть на меньшие замкнутые множества. Вот так топология пробралась в физику...

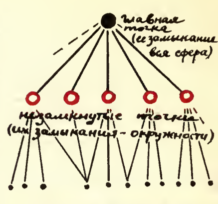
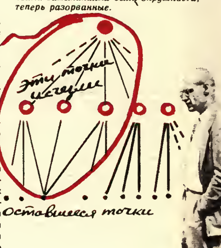


Фото Маликова. Рисунки П. Лахтунова

ера без любой точки, хотя бы одной,— се не сфера. Поэтому, «выколов» из феры точку, мы эту сферу разрушаем, как и многие окружности на ней. Главная точка исчезает. Исчезают и некоторые из незамкнутых точек, а именно те, чьими замыканиями были окружности, теперь разорванные.



Александр Гротендик, французский ученый, показавший роль незамкнутых точек для математики.

Свойства незамкнутых точек, конечно, иные, чем у привычных замкнутых точек, изображающих элементарные частицы. Но по крайней мере одно общее свойство должно быть у всех физических точек — они должны обладать энергией. И тут мы видим первое резкое различие между точками старыми и новыми: энергия замкнутой точки была положительна, а энергия незамкнутой точки может быть и отрицательна. Дело в том, что масса любой физической системы всегда меньше, чем сумма масс всех ее наблюдаемых частей, только при этом условии система устойчива. Например, масса атома позитрония примерно на одну стотысячную меньше суммы масс электрона и позитрона. Этот дефект массы атома, то есть (в пересчете на энергию, по формуле Эйнштейна) отрицательную энергию облака виртуальных фотонов, мы считаем энергией незамкнутой точки атома.

А теперь перейдем к протону — и удивимся еще раз. Если бы протон состоял только из трех кварков и скрепляющего их облака виртуальных глюонов, то его масса была бы меньше, чем сумма масс кварков, а она оказывается в полсотни раз! И все же протон устойчив — значит, кроме кварков, в нем есть еще что-то очень массивное. Может быть, протон — это капля какой-то жидкости, вроде супа, в котором плавают три крупинки — кварка? Да, такова гипотеза современных физиков; жидкость эту они называют конденсатом — глюонным и кварковым. Чтобы понять, что это такое, нам придется подумать еще об одном обязательном свойстве незамкнутых физических точек — об их способности к взаимодействию между собой и с замкнутыми точками, то есть с элементарными частицами.

Вспомним, что незамкнутая точка изображает облако виртуальных элементарных частиц — нечто вроде газа. А газ отличается от одиночной частицы прежде всего тем, что он может пребывать во многих разных состояниях: он может быть более или менее нагрет, может занимать больший или меньший объем; наконец, при некоторых условиях он может конденсироваться в жидкость и даже замерзнуть — затвердеть. Все перечисленное может происходить и с незамкнутыми физическими точками. В отличие от замкнутых точек — элементарных частиц, они обладают внутренними степенями свободы, то есть могут качественно изменять свое поведение, не меняясь внешне. Поэтому так сложны свойства физических систем, ведь они состоят не только из элементарных частиц, но содержат и незамкнутые точки. Отсюда и неожиданное разнообразие свойств элементарных частиц: оно не скрыто внутри них, а возникает в ходе их взаимодействия с очень сложными объектами — незамкнутыми физическими точками. Эта новейшая глава теоретической физики пока еще не дописана, и не все в ней сверено с экспериментом.

Топология вакуума

Обсудим два наиболее законченных раздела этой главы: «Происхождение массы» и «Из чего состоит протон», а также поговорим о некоторых надеждах на будущее.

Чтобы понять, откуда берется масса частиц, придется (внимание, читатель!) рассматривать весь вакуум как одну незамкнутую физическую точку. Однако позволительно ли это? Да, ведь вакуум — это не какое-то бессмысленное «ничто», а просто такое место, где мы ничего не различаем. Не различаем потому, что мы привыкли к этому «фону» — так человек привыкает не замечать журчание ручья и даже шум водопада. Представим себе, что вакуум — не абсолютная пустота, а облако виртуальных частиц, вроде фотонного облака внутри атома позитрония. Только размеры этого нового облака гигантские — во всю нашу Метагалактику, и частицы облака — не фотоны, а упомянавшиеся уже скалярные бозоны Хиггса. Предположим далее, что это «вселенское облако Хиггса» может пребывать в двух разных состояниях — «газообразном» и «жидком», которые имеют разную энергию, причем переход из газообразного состояния в жидкое происходит с выделением энергии (так и обычный водяной пар конденсируется в воду). Наконец, предположим, что «облако Хиггса» в этих двух состояниях по-разному взаимодействует с элементарными частицами: когда оно — газ, взаимодействие почти незаметно, а когда оно — жидкость, частицы приобретают массу. Все электроны в Метагалактике одинаковы по массе, то же относится к протонам и т. д.; это означает, что каждая частица любого сорта взаимодействует с «облаком Хиггса» как с единым целым — с «незамкнутой точкой Хиггса», которая в нашу эпоху пребывает в «жидком» состоянии. Это — сейчас, а раньше было иначе: «облако Хиггса» было «газообразным», и все элементарные частицы имели нулевую массу. Потом «газ» превратился в «жидкость» с выделением огромной энергии — это был один из эпизодов Большого Взрыва, последствия которого астрономы наблюдают сейчас в виде красного смещения света далеких галактик и т. п. Впрочем, об этих вещах ныне слышал каждый; здесь важно то, что введение в физическую картину мира вакуума как незамкнутой точки помогает объяснить и даже рассчитать ход реальных наблюдаемых процессов.

Двинемся теперь дальше. Чтобы понять природу массы частиц, нам пришлось ввести в вакуум дополнительную незамкнутую точку — скалярный конденсат Хиггса. Сколько и каких точек нужно добавить в старый, добрый протон, чтобы его теоретический портрет стал похож на его фотографию, то есть на экспериментальные данные о протоне? Этот вопрос физикам, кажется, удалось решить в самое последнее время. Картина представляется такой: протон есть «пузырек» в жидкости Хиггса, заполняющей все наше пространство. Внутри этого пузырька летают три реальных кварка — они образуют «скелет» протона,— а между ними перескакивают виртуальные глюоны — их мы изобразили одной незамкнутой точкой. Но кроме всего этого, внутри протона присутствует еще некая смесь виртуальных глюонов и кварков, пребывающая под влиянием реальных кварков в «жидком» состоянии. Ее физики называют кварково-глюонным конденсатом, и, судя по недавним расчетам, наличие этой «капли» дает именно такую массу протона, которая наблюдается в эксперименте. Так что в создании протона участвуют, видимо, по крайней мере шесть точек — три замкнутые (кварки) и три незамкнутые: жидкость Хиггса, глюонный газ и глюонно-кварковая жидкость.

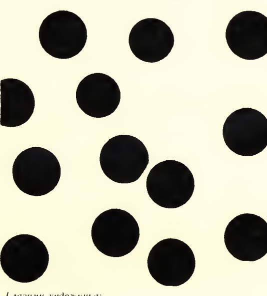
А сколько точек участвует в создании вакуума? Кроме огромного множества замкнутых точек — наблюдаемых нами элементарных частиц,— нам уже пришлось для обеспечения частиц массами ввести одну незамкнутую точку, конденсат Хиггса. Хорошо бы развить эту конструкцию: ввести в вакуум новые незамкнутые точки, взаимодействие с которыми порождает те характеристики элементарных частиц, которые мы пока не понимаем. Если бы это удалось, то прояснилась бы вся предыстория нашей Метагалактики.

Можно представить себе, что изначально все замкнутые физические точки различались только своими симметриями, не имея ни массы, ни электрического заряда, ни иных характеристик. Кроме этих замкнутых точек, были пронизывающие весь вакуум облака виртуальных частиц, то есть незамкнутые точки. Вся эта совокупность обладала энергией и развивалась со временем — попросту говоря, наш мир расширялся и остывал. В ходе этого охлаждения по очереди «сжижались» все новые и новые группы виртуальных частиц, то есть соответствующие незамкнутые точки скачком изменяли свои свойства — они начинали более интенсивно взаимодействовать с замкнутыми точками, и те приобретали все новые и новые характеристики. Сначала стали отличаться друг от друга предки лептонов — электрона, мюона и тау-лептона (и соответствующих нейтрино), они же были и предками кварков. Затем в каждом из этих трех «первородных» семейств произошло разделение на лептоны и кварки. Одновременно фотон отделился от глюонов. Наконец, конденсация газа Хиггса в жидкость обеспечила частицы массами; при этом фотон отделился от своих отяжелевших родственников — бозонов Z и W. Тем самым оформилось электромагнитное взаимодействие между элементарными частицами как обмен виртуальными фотонами между ними; частицы получили те электрические заряды, которые мы наблюдаем в современную эпоху. Таков был последний шаг в эволюции физических точек — единственный шаг, понятный нам уже сейчас.

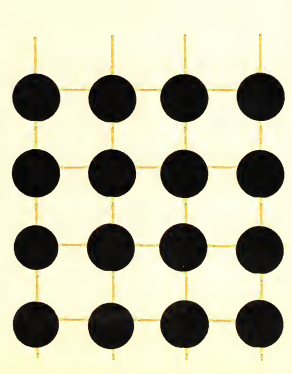
Все предыдущие события нашей схемы относятся пока к области научной фантастики; возможно, что «домассовый» мир развивался совсем иначе. Но огромная роль незамкнутых физических точек в этом процессе сомнению не подлежит. Похоже, что развитие теоретической физики в наши дни повторяет на более высоком уровне историю развития геометрии в начале нашего века. Мы знаем, что такое уже бывало: Ньютон развивал в физике геометрическую идеологию Декарта и Ферма, Эйнштейн перенес в физику идеи неевклидовой геометрии. Каждая из этих реформ заметно расширяла круг обязанностей точки, обогащала это «простейшее» понятие новым содержанием — и математическим, и физическим. Так точка играет свою роль моста между физикой и математикой. Интенсивность двустороннего движения по этому мосту неуклонно растет — вот и приходится все время перестраивать мост. Эти «дорожные работы» служат прекрасным примером того, что делает математика для физики, что именно имеют в виду, когда — так часто — говорят о математизации науки.

Портрет вакуума сегодня.





Глазами художника: газ Хиггса (вверху) жидкость Хиггса (внизу)



Г. Захаров,

Герой Советского Союза, генерал-майор авиации

Истребители вступают в бой

Начав боевую работу под Смоленском, 32-й полк майора Жукова уже не имел ни дня передышки. В течение первой недели боев на аэродром не вернулись командир эскадрильи Викторов, заместитель командира эскадрильи Хостьянов и летчик лейтенант Рахлеев. В полку тяжело переживали потери.

Непрерывные бои изматывали и ожесточали летчиков. Разговаривали мало. Никто не знал, сколько боевых вылетов придется совершить в каждый следующий день. Часы короткой летней ночи были единственным промежутком между боями и единственным временем для восстановления сил. С рассвета полк приступал к боевой работе.

Лица летчиков смягчались каждый раз, когда возвращался с боевого задания младший лейтенант Акимов. От природы Акимов обладал счастливым даром быть нужным всем. Есть такая категория жизнелюбов, с которыми, кажется, никогда и нигде не может случиться ничего плохого. Наверное, потому, что такие люди сами в это истово верят, и эта их вера передается всем окружающим. Акимов был именно таким человеком.

Когда не вернулся Викторов, Акимов спрашивал: «Кто видел, как сбили командира эскадрильи?» Никто не мог ему ничего ответить на это: в бою часто бывает так, что невозможно уследить, как атакован товарищ. «Так почему же вы думаете, что Викторов погиб?» — спрашивал Акимов. И в этом вопросе не было скрытого намерения смягчить боль, но была такая неистребимая вера в жизнь, которая вновь рождала какие-то надежды, вопреки тому, с чем каждый из них сталкивался ежедневно... Трудно поверить в неуязвимость товарища, которого нет рядом с тобой. Акимов верил во все лучшее, во что только может верить на войне молодой человек, полный сил и желания жить. И все, во что он верил, сбывалось! Сначала вернулся в полк комэск Викторов. Позже — сбитый лейтенант Рахлеев...

Несмотря на молодость, Акимов был на редкость умелым воздушным бойцом. За полмесяца боев в июле он сбил четырех немцев. И к этому надо добавить еще один или два, сбитых им в группе.

В конце июля четыре «И-16» — комэск Викторов, комиссар эскадрильи Власов и ведомые младшие лейтенанты Акимов и Москалев — вели тяжелый бой с шестнадцатью «Мессершмиттами-109». Обе наши пары, поддерживая друг друга, мастерски дрались и сбили три «Ме-109». Фашисты вышли из боя. Удовлетворенные исходом боя, наши повернули в сторону аэродрома, не заметив одиночного «Ме-109», который во время схватки оставался в стороне, а теперь подкрадывался к нашей четверке. Обратили на него внимание поздно: «Мессершмитт» успел поджечь машину Власова и пустился наутек. Из горящего истребителя комиссар не выпрыгнул...

К концу июля погода испортилась, и до начала августа авиация действовала ограниченно.

В составе дивизии некоторое время воевал истребительный полк, сформированный из летчиков-испытателей. Командовал полком известный летчик Степан Супрун, а после его гибели — Константин Коккинаки. Полк воевал на «МиГах». В те дни, когда погода портилась, летчики-испытатели, отличавшиеся отменным мастерством, продолжали интенсивно летать.

Чаще всего они прикрывали войска в районе Ярцево и патрулировали над Соловьевской переправой. В течение длительного времени переправа была в наших руках, и над ней шли ежедневно ожесточенные бои. В промежутках между вылетами летчики дремали прямо в кабинах, ожидая, когда будет заправлен самолет. Усталость часто пересиливала нервное напряжение, и тут же, в кабине, летчик успевал уснуть. Полковой врач привычно и деловито подносил к носу спящего ватку, смоченную в нашатыре, и летчик, вскинув голову, привычно выруливал на полосу, словно и не спал он минуту назад...

В один из таких дней, которые, как правило, помечались в сводках словами «авиация действовала ограниченно», звено «МиГов» в составе командира полка К. Коккинаки, комиссара Погребняка и летчика майора Кубышкина прикрывало наземные войска в полосе Ярцево — Духовщина (севернее Смоленска). Очевидно, предположив, что в плохую погоду советских истребителей не будет в воздухе, немцы послали в этот район большую группу бомбардировщиков, которых, однако же, сопровождали истребители прикрытия. И звено «МиГов» вступило в бой.

Бомбардировка была сорвана. Один «Юнкерс» сбит. Звено вернулось на аэродром, но вскоре Константин Коккинаки снова вылетел патрулировать в тот же район. На этот раз ведомыми у него шли летчики Барышников и Ященко.

И снова звену пришлось вести тяжелый бой. В этом бою Барышников погиб, а Коккинаки и Ященко были подбиты.

На следующий день летчики-испытатели сбили бомбардировщик «Дорнье-17». Затем в труднейшем бою с сильной группой истребителей противника девять «МиГов» сбили два «Мессершмитта». Один из них сбил майор Звонарев, другой — звено майора Кубышкина. Это звено приняло на себя основную тяжесть боя. Один из ведомых Кубышкина, летчик Попов, был ранен в руку, но сумел благополучно привести машину в Двоевку. Самолет другого ведомого, летчика Серкова, был сильно поврежден. Серков посадил истребитель на одно колесо. Все попытки гитлеровцев нанести массированный бомбардировочный удар в этом районе были сорваны. Тогда фашисты совершили массовый налет на аэродром. В момент налета восемь летчиков находились в кабинах своих «МиГов». Группа тотчас пошла на взлет. «Мессершмитты-110», налетевшие на аэродром, успели бросить несколько бомб и стали уходить. «МиГи» настигли их и сбили два «Ме-110». Старший политрук Авилов, мужественный и умелый летчик, продолжал преследовать уходящих «Ме-110» и сбил еще один.

Чуть ли не в тот же день — по-моему, в первых числах августа сорок первого года — я вел в Двоевку группу истребителей после штурмовки Смоленского аэродрома. Штурмовка прошла удачно: вместе с истребителями 43-й дивизии в ней участвовало несколько штурмовиков «Ил-2». Я впервые видел наш штурмовик в деле и только сожалел, что в ту пору их было так мало. На подходе к Смоленску нам пришлось вести бой с истребителями противника, однако звенья прикрытия четко выполнили свою задачу. Немецким истребителям сорвать штурмовку не удалось, и мы сожгли больше десяти бомбардировщиков на аэродроме.

Едва наша группа совершила посадку в Двоевке, появилась другая группа, вернувшаяся с боевого задания. Садились «МиГи». Один из них, коснувшись земли, несколько десятков метров пробежал абсолютно нормально, а потом вдруг пошел в сторону по необъяснимой причине. Его несло прямо на самолеты — дело шло к аварии, и было непонятно, куда смотрит летчик. Люди бежали навстречу, кричали, показывали руками, но он шел прямо на строй машин. Истребитель остановился в нескольких метрах от самолета, в который он неминуемо должен был врезаться. Летчик из кабины не выходил. Когда подбежали и открыли фонарь, летчик был мертв.

Так погиб майор Михаил Кабанов. Он вел из боя машину, будучи смертельно раненным. Скорее всего, он умер в тот момент, когда колеса истребителя коснулись земли.

Почему-то это событие связалось в моей памяти с пребыванием на аэродроме большой группы иностранных корреспондентов. Они беседовали с нашими летчиками. Их интересовало многое, начиная от самочувствия и даже внешнего вида летчиков, вернувшихся из боя, и кончая боевой техникой. В частности, любопытство вызвали «эрэсы», которые подвешивались под крыльями истребителей 33-го полка. Мне запомнилось, как отвечал на вопросы иностранцев донельзя уставший лейтенант, совершивший в тот день уже два или три боевых вылета. Он был отменно вежлив, терпелив, ответы давал короткие и точные, в конце разговора хмуро заметил: «Сейчас надо меньше разговаривать и больше делать».

Надо прямо сказать, что день для приезда иностранных корреспондентов выбран был не очень удачно. Бывали дни поспокойнее. Обычно они наступали, когда погода стояла нелетная. В такие дни летчики успевали хоть немного отдохнуть. А это был один из тех дней, когда после короткого перерыва бои возобновляются с еще большей ожесточенностью, вылеты следуют беспрерывно. В такие дни неизбежны потери — зачастую очень тяжелые. В общем, нам тогда было не до дипломатии.

Многие иностранные корреспонденты скептически относились к репортажам наших журналистов, находившихся в действующей армии. Описания боев и мужества наших людей казались иностранцам преувеличенными. Они захотели увидеть собственными глазами, как воюют советские летчики. И увидели.

Наиболее объективные из них потом честно писали о своих впечатлениях. Среди этой категории иностранных журналистов был и известный советскому читателю Александр Верт. В тот день он тоже находился в Двоевке.

За первые три месяца войны в дивизии перебывало до пятнадцати полков.

В начале августа под Вязьмой в состав 43-й дивизии влился 33-й полк майора Н. Акулина. Полк вел воздушные бои, прикрывал наземные войска, участвовал в штурмовках. Пожалуй, в штурмовках полк участвовал чаще, чем другие полки: «ЛаГГ» был вооружен пушкой и «эрэсами», поэтому удары, которые наносили летчики майора Акулина по танковым, пехотным колоннам противника и по аэродромам, были более результативны, чем стрельба из пулеметов, которыми были вооружены большинство истребителей других типов.

С первых же вылетов на боевое задание в полку, как это всегда бывает, определились свои лидеры и мастера атак.

В дивизионной газете все чаще стала упоминаться фамилия старшего политрука Григория Мандура.. Мандур зарекомендовал себя как прекрасный ведущий. Усталости Мандур, казалось, не знал и летать готов был круглосуточно. Он был мастером противозенитного маневра и всегда умел атаковать с той стороны, откуда вражеские зенитчики меньше всего могли ожидать атаки. Как правило, когда Мандур вел группу на штурмовку, группа добивалась отличного результата.

...Командир эскадрильи лейтенант Венин предпочитал летать на боевые задания парой. Перед войной и в начале войны звенья состояли из трех самолетов. Комэск Венин предпочитал летать вдвоем со своим ведомым летчиком Родиным. Их и на земле редко можно было увидеть порознь. Венин был хорошо подготовленным летчиком, любил летать, в воздухе был хладнокровен и зорок и обладал даром находить даже в сложном бою выгодный момент для атаки. Этот дар, сочетающий в себе два главных качества летчика-истребителя — реакцию и интуицию, присущ не многим. Хорошие летчики, немало повоевавшие, приобретают боевой опыт, который помогает им безошибочно ориентироваться в меняющейся ситуации боя. Боевой опыт складывается из навыков и знаний. За него часто приходится платить дорогой ценой. Но когда молодой летчик в первых же боях действует как расчетливый и хладнокровный ас, это значит, что он родился истребителем. Такой летчик в воздухе всегда ощущает себя хозяином положения, даже если он ведет бой с превосходящими силами противника.

Должен сказать, что в начале войны у нас было много очень хорошо подготовленных летчиков, не имевших боевого опыта. Очевидно, все дело в том, что во второй половине тридцатых годов желание стать летчиком, желание л е т а т ь, отвечало романтическим устремлениям целого поколения молодых энтузиастов. Это устремление совпало с бурным развитием авиации. Помимо летных школ была создана широкая сеть аэроклубов, которые подготовили тысячи хороших летчиков. В самом прямом смысле перед началом войны наше молодое поколение стало крылатым. Это и стало той надежной базой, опираясь на которую, мы — в то время немногие командиры, имевшие уже боевой опыт,— готовили в последние предвоенные годы будущих воздушных бойцов. И они — в общем-то совсем еще зеленые ребята! — в первые же недели войны прекрасно показали себя. На «Чайках», «ишаках», и «ЛаГГах», уступавших вражеским машинам почти по всем тактико-техническим данным, постоянно находясь в условиях численного меньшинства, с изумительным хладнокровием и умением воевали они с самым сильным по тому времени противником. И не просто воевали — побеждали! В результативности воздушных боев первых месяцев войны для меня как для командира не было ничего удивительного. Но в течение всей войны, вспоминая по разным случаям лето и осень сорок первого года, я не раз думал о том, что могли бы мы тогда сделать, если

Окончание. Начало — в № 7 за этот год.

бы эти ребята сидели не на «ишаках» и «Чайках», а на «Лавочкиных» и «Яках»! Уже сколько лет прошло, а ощущение это не уходит, как не уходят из памяти лето сорок первого года и сотни молодых лиц, которые я помню зрительной памятью. Лица тех лейтенантов, которые каждый день в воздухе противопоставляли врагу свою волю, свое умение, свою решимость — вплоть до самопожертвования.

...Лейтенанты Венин и Родин были слетанной парой. Так в первые дни войны еще почти стихийно складывалась пара как боевая единица — то, что стало повседневной нормой к сорок третьему году. Еще не было накоплено столько опыта, чтобы тактические преимущества пары в бою стали очевидными, но хорошие летчики уже почувствовали, что, летая парой, они обретают ту необходимую свободу маневра, без которой немыслимо вести победный воздушный бой. Может быть, потому, что Венин и Родин и представляли собой такую вот крепкую боевую единицу, они чаще, чем можно было ожидать, добивались победного итога. И в штабе полка как-то само собой уже привыкли: эти двое с пустыми руками не возвращаются. Когда же очередной воздушный бой заканчивался безрезультатно, оба хмуро ждали, когда заправят машины, чтобы тут же снова вылететь на задание. Такими и остались эти два летчика в памяти командира полка Николая Акулина — много повидавшего за войну человека.

День двадцатого сентября для этой пары складывался неудачно: Венин и Родин возвращались после второго боевого вылета с полным боезапасом. До аэродрома оставались считанные минуты полета, когда Венин увидел два вражеских самолета. Вскоре противники сблизились, и командир эскадрильи смог опознать чужие самолеты. Один был фронтовым разведчиком «Хе-126», другой — «Ме-109», вероятно, для прикрытия. Как правило, «Хе-126», ближний разведчик, далеко за линию фронта не ходил. Он болтался чаще всего над нашими передовыми линиями, чтобы в любую минуту успеть пуститься наутек. Иногда противник использовал этот самолет в качестве корректировщика артиллерийского огня.

«ЛаГГи» приближались, но фашисты пока не чувствовали опасности. Чтобы «Ме-109» не помешал атаковать разведчика, Родин набрал высоту, как бы демонстрируя свое намерение атаковать «Ме-109» и одновременно давая немецкому летчику заметить себя. Немец заметил Родина и переместился. Может быть, он даже усмехнулся, заметив маневр неопытного русского летчика, который преждевременно выдал свое присутствие... Тем временем, скрытый от «Ме-109» облаком, Венин подбирался к «Хе-126» сзади и снизу. Он атаковал разведчика так неожиданно, что, когда немецкий истребитель заметил его, было поздно предпринимать что-либо: «Хе-126», находившийся в трех минутах лета от своих войск, после пушечной очереди «ЛаГГа» отвесно шел к земле... Вероятно, в ту же секунду немецкий истребитель понял, что попался на элементарную хитрость, но долго думать у него не было времени: оба «ЛаГГа» теперь уже открыто устремились к нему, стараясь взять его в клещи, и немец, покуда его еще не лишили маневра, прибавил газу и, резко изменив курс, ушел за линию фронта.

Сбив «Хе-126», летчики немного повеселели. «Хе-126» — не «Юнкерсы», но все-таки... Все-таки они возвращались не с пустыми руками. Когда по возвращении они докладывали о проведенном воздушном бое, никто этому не удивился — в полку уже привыкли к тому, что этой паре отчаянно везет...

Двадцать третьего сентября летчики Николая Акулина вели сильный воздушный бой. Возвращались нестройно — небольшими группами, парами и в одиночку. На посадку шли подбитые, с трудом державшиеся в воздухе машины.

Родин тянул на горящем самолете через линию фронта. Тяжелая машина снижалась по прямой, нос «ЛаГГа» направлен был в сторону аэродрома. Линия фронта осталась позади, но и высота была потеряна. Пылающий «ЛаГГ» шлепнулся на фюзеляж в поле, не дотянув до аэродрома нескольких километров.

Никто в полку не знал, как погиб Венин. Только его верный друг мог бы рассказать об этом, но... не успел. Прибывший к подбитому «ЛаГГу» комиссар полка Кузьмин похоронил останки сгоревшего летчика, молча постоял над могилой и вернулся в полк. В тот день потяжелел список безвозвратных потерь полка, а впереди еще была вся война.

В тот же день — 23 сентября 1941 года — старший политрук Григорий Мандур в составе группы сопровождал бомбардировщики. Бомбардировщики, надежно прикрытые «ЛаГГами», успешно нанесли удар и уступили поле деятельности истребителям, которые по традиции завершали бомбовый удар штурмовкой. Несколько уцелевших вражеских зениток открыли огонь по истребителям. «ЛаГГ» Мандура тряхнуло — прямое попадание в мотор. Мотор загорелся.

Цель была видна отлично, и старший политрук продолжал штурмовку. Трудно ответить на вопрос, сколько времени может выдержать человек в горящей машине. Проще сказать, сколько горящий истребитель может продержаться в воздухе.

«ЛаГГ» Мандура держался. При многих своих недостатках, эта машина обладала одним несомненным достоинством — редкой для истребителя живучестью. Когда на машине Григория Мандура отвалились раскалившиеся створки капота, встречная струя воздуха сбила пламя. Самолет терял высоту, но каким-то чудом тянул.



Генерал-майор Г. Н. Захаров на полевом аэродроме под Вязьмой в августе 1941 года.

Мандур ничего не видел, кроме дороги, по которой шли войска противника. Поврежденный «ЛаГГ» держался над ними, шел прямо по головам, поливая колонну огнем.

Впоследствии старший политрук сказал, что делал это намеренно. Он не знал, дотянет ли до своей территории, и решил, что если ему суждено падать, то лучше всего на голову фашистам. И полумертвый самолет продолжал идти над дорогой, с которой в кюветы шарахались автоматчики и мотоциклисты.

Едва Мандур перетянул линию фронта, разрушился мотор. Самолет сел на фюзеляж. Выбраться из кабины старший политрук самостоятельно не мог. Подбежавшие бойцы вытащили летчика, но ни о какой госпитализации Мандур и слушать не хотел. Ему наскоро оказали медицинскую помощь, и через три дня, в повязках, еще не оправившись от ожогов, он снова повел группу на боевое задание.

К середине августа в 32-м полку майора А. П. Жукова осталось не больше десяти исправных машин. Полк держался благодаря изумительной способности инженера полка майора Митячкина и его подчиненных. Они делали машины буквально из ничего. Подбирали подбитые и брошенные истребители и из нескольких негодных машин делали одну — годную. Те истребители, которые еще сохраняли боеспособность, побили все рекорды живучести и долговечности. За день, за ночь, за несколько часов техники залатывали пробоины, меняли поврежденные части, и самолет снова поднимался в воздух. Люди инженера Митячкина работали беспрерывно, как хирурги в полевых госпиталях.

В начале месяца над Соловьевской переправой был сбит майор Жуков. По пути на свой аэродром — четверка «И-16» уже закончила патрулирование — летчики 32-го полка встретились с десятью «Мессершмиттами» и в невыгодных условиях вынуждены были принять бой. Машина командира полка была сильно повреждена, и майор Жуков оставил ее, выпрыгнув с парашютом.

Он уцелел и, к огромной радости всех летчиков, вернулся в полк, подтвердив тем самым уже ставшую традиционной веру в то, что 32-й полк — живучий.

Но война была слишком тяжела и беспощадна.

В сентябре погиб один из лучших летчиков полка командир эскадрильи Григорий Викторов*. Погибли младшие лейтенанты Василий Москалев и Борис Лобанов. Еще двадцать шестого сентября звено в составе Акимова, Лобанова и Грибанова вело разведку над Духовщиной, и разгоряченный Акимов после полета рассказывал, как они заметили штабную немецкую машину и продырявили ее...

А через несколько дней, в самом конце сентября, младший лейтенант Михаил Акимов из боя не вернулся.

Наступил октябрь. В составе дивизии насчитывалось семь полков. Пять истребительных и два бомбардировочных. По меньшей мере три из них только назывались полками — в них было по шесть — восемь машин. Но все же они сохраняли боеспособность.

В двадцатых числах сентября мы всеми полками вели интенсивные бои, но в самом конце месяца погода испортилась, и мы дня на два получили передышку. В последний день сентября, под вечер, в штабе дивизии раздался звонок. Я услышал спокойный голос Худякова.

— Сводку составил?

Сводка была готова.

— Приезжай ужинать,— пригласил Худяков.

Штаб авиации фронта располагался в нескольких километрах от Двоевки.

В тот вечер мы с Худяковым разговаривали о предстоящей зиме. Я был доволен своей предусмотрительностью: незадолго до этой беседы я уже отдал полкам приказ начать подготовку к зиме. Надо было вырыть и оборудовать землянки, утеплить их, подготовить к длительной эксплуатации все пригодные помещения — в общем, устраиваться основательно. Пожалуй, впервые за все эти месяцы мы говорили не столько о текущих делах, сколько о будущем. Оба мы уверовали в то, что после неимоверно трудных первых трех месяцев фронт наконец стабилизировался. Мы полагали, что самое страшное — уже позади. К этому были основания. В течение двух месяцев беспрерывных боев под Смоленском наши войска перемололи и обескровили десятки немецких дивизий. Мы заставили противника перейти к обороне и перестали пятиться. Теперь нам надо было накопить побольше сил, и мы верили в то, что это удастся сделать.

А через несколько дней произошло то, что впоследствии маршал Г. К. Жуков в своих мемуарах назвал катастрофой под Вязьмой...

...Я вылетел в Двоевку с аэродрома Темкина, где сидел один из бомбардировочных полков. Набрав высоту, заметил «Хе-126». Немец шел в сторону Юхнова над дорогой Юхнов — Медынь. Мне показалось странным, что немецкий разведчик идет в том направлении,— по моим данным, там должны были находиться наши войска. Забираться в сторону Медыни «Хе-126» раньше не решались. Я пошел за

* Много лет спустя после войны выяснилось, что Григорий Викторов не погиб в сентябре сорок первого года, как считали в полку. Он был сбит, оказался в лагере для военнопленных на территории Франции, бежал, стал активным участником движения Сопротивления, пользовался большим авторитетом в среде маки. Погиб в сорок четвертом году, незадолго до высадки союзников в Нормандии. Похоронен во Франции.

немцем и увидел, что дорога запружена танками и автомашинами. Поведение немца, который безбоязненно и нахально кружил над танками на небольшой высоте, меня удивило: танки шли под красными флагами. Я даже подумал сначала, что танкисты, очевидно, не знают силуэтов немецких разведчиков и потому не стреляют. Если б они поняли, что обнаружены, они, конечно, попытались бы сбить этот «Хе-126». Но я уже настигал его, и деться ему все равно было некуда. Я торопился сбить его, пока он, может быть, еще не успел навести на колонну «Ю-88»... Танкисты высовывались из люков и, глядя в небо, приветственно махали руками. Я думал, что они видят мой «И-16». Круто спикировав, «Хе-126» завертелся, но поздновато. Мне не хотелось, чтобы он падал на танковую колонну, но выбирать не приходилось. Я всадил в него несколько очередей с большим энтузиазмом: с самого начала войны я еще не видел таких мощных танковых колонн с красными флагами. Была, правда, в чем-то какая-то странность, я это чувствовал, но, занятый «Хе-126», не мог сообразить сразу, в чем именно она заключалась.

«Хе-126» упал в придорожный лес, и внезапно вся колонна открыла по мне бешеный огонь. Захлопнулись люки танков. Я был ошарашен. Рискуя быть сбитым, я снизился до бреющего и прошел над самой колонной. Ветром развернуло одно из красных полотнищ, и я явственно рассмотрел черную свастику на флаге...

Никогда раньше я не знал, что у фашистов есть алые флаги. И тут же понял, в чем заключалась странность, которую я почувствовал с самого начала, но, ослепленный красными флагами, не дал себе труда в первый момент разобраться в своих ощущениях. Дело было в том, что пушки танков смотрели на восток.

Это было в первых числах октября, когда враг прорвал фронт.

В день прорыва фронта все полки дивизии вели ожесточенные бои — в воздухе было много немецких самолетов. Боевые донесения сохранили отдельные эпизоды, которые я приведу здесь как неполную хронику боевых действий одного дня.

Пять «ЛаГГов» майора Акулина — это была половина 33-го полка,— сопровождая бомбардировщики, встретили группу «Мессершмиттов-110» и вели с ними бой. Летчики Баранов, Яхнов, Перескоков, Костин и Синельщиков в этом бою сбили два «Мессершмитта». В то же время командир 33-го полка Николай Акулин сбил вражеский самолет над Двоевкой.

Три «МиГа» 263-го истребительного полка, возвращаясь после штурмовки, встретили большую группу «Юнкерсов» под прикрытием «Мессершмиттов-109» и «Мессершмиттов-110». Ведущий «МиГов» капитан Голубничий повел звено в атаку и вскоре сбил «Мессершмитт-110». Еще один «Мессершмитт» сбил летчик лейтенант Прилепский. Звено вернулось в полк в полном составе.

Над Ярцевом пять «Як-1» 236-го истребительного полка, которым командовал майор Антонец, вели бой с двенадцатью «Мессершмиттами-109». В этом бою наши летчики сбили два «Мессершмитта». Один — командир звена Шварс, другой сбили группой.

В то время, как летчики 33-го, 263-го и 236-го полков вели бои на «ЛаГГах», «МиГах» и «Яках» небольшими группами, один «И-16» из 32-го полка майора А. П. Жукова в районе Издешково вел бой с семью «Мессершмиттами-110». В этом бою наш летчик одержал победу, сбил один «Ме-110». Фамилия летчика — Фадеев.

В другом районе командир 32-го полка майор Жуков вел звеном нелегкий бой с пятью «Мессершмиттами-110» и шестью «Мессершмиттами-109». Летчикам 32-го полка в этом бою удалось сбить «Мессершмитт-110».

Пятого-шестого октября дивизия получила приказ перелететь на аэродромы Гжатск* — Можайск.

По предварительным планам, следующим нашим аэродромом базирования должен был стать Гжатск. Откровенно говоря, когда этот план утверждался, ни штаб дивизии, ни штаб авиации фронта не предполагали всерьез, что нам придется использовать гжатский аэродром. Ибо это означало снова отступление, а мы в сентябре после упорных двухмесячных боев под Смоленском уверовали в то, что выстоим, укрепимся и с этого рубежа начнем наступать. Однако вышло по-другому.

Передовые части противника быстро продвигались к Гжатску. По данным воздушной разведки, я достаточно хорошо был осведомлен о положении дел. Аэродром в Гжатске был непригоден для боевой работы: там не было ни складов, ни необходимых служб обеспечения, да и самой гарантии, что аэродром останется в наших руках, тоже не было. Сажать полки на мертвый аэродром — чистое безумие. И я приказал полкам перебазироваться восточнее — на можайский аэроузел. Бомбардировщики посадил в Кубинку, истребители — немного западнее.

Перелетев в Кубинку, я направился в штаб для того, чтобы в новых условиях уточнить обстановку и обсудить предстоящие боевые задачи. Я вошел в здание штаба, не подозревая о том, что для меня этот день — самый неудачный за всю мою службу...

В те критические дни Ставка не имела достаточной информации о последствиях прорыва под Вязьмой. Из Москвы в войска выехали военачальники, наделенные большими полномочиями, с директивными указаниями стабилизировать положение, наладить управление и связь, наводить порядок всеми способами, быстро и решительно пресекать неорганизованность, неразбериху, бороться с паникерами. В целом эти меры были оправданы сложнейшей обстановкой на подступах к Москве и той реальной угрозой, которая нависла над столицей в результате вражеского прорыва. Но среди военачальников, которым в те дни были даны практически неограниченные права, к сожалению, попадались люди неосведомленные, недальновидные, однако же скорые на крутые меры. С одним из таких генералов, имевшим отношение к ВВС, я и столкнулся в Кубинке.

Я подробно доложил обо всем, что произошло под Вязьмой, о боевой работе дивизии за последние дни, об оперативной обстановке, которая буквально менялась с часу на час, и об организованном перебазировании полков. Закончив доклад, я ожидал вдумчивого анализа обстановки и постановки боевых задач. Но генерал, очевидно, плохо представлял себе реальное положение дел. Выслушав меня, он спросил:

— Почему не выполнили приказа и не сели в Гжатске?

Я почувствовал, что дело принимает неожиданный оборот: генерал был крепко «запрограммирован» на свое... Не приняв во внимание ничего из того, что я говорил, генерал обвинил меня в... трусости. Такое мне пришлось выслушать в первый и последний раз в моей жизни. Я понял, что разговаривать бесполезно.

За спиной генерала через окно я видел летное поле. Среди боевых самолетов стоял кем-то брошенный учебный «И-16» с двумя кабинами— для летчика и для инструктора. Такой самолет мы называли «спаркой». Нельзя сказать, чтобы в тот момент внутренне я был хладнокровен и учтив. Человек, который бездумно бросил мне тягчайшее обвинение, едва отъехав от Москвы, вероятно, чувствовал себя чуть ли не на передовой, до которой, к слову, было не менее двадцати минут лету... Офицеры штаба, воюющие с первого дня, неловко переминались с ноги на ногу. В этой ситуации, совершенно инстинктивно, я принял, как теперь понимаю, единственно возможное решение. Обратившись к начальнику особого отдела дивизии майору Бирюкову, я предложил ему немедленно отправиться со мной в Гжатск на учебном самолете. До сих пор вспоминаю об этом человеке с благодарностью: он не обязан был принимать подобное предложение. Он мог отказаться, и никто не был бы вправе осуждать его за это. Но это был смелый человек. Мы вылетели на безоружном самолете, рискуя наскочить на истребители противника, которых в ту пору было предостаточно. Бирюков пошел на это только из желания помочь мне в неприятной ситуации.

Мы проскочили до Гжатска на бреющем. Едва не цепляя верхушки деревьев, я сделал над аэродромом круг. Аэродром полыхал в нескольких местах. По летному полю ползали неприятельские танки.

По возвращении докладывал начальник особого отдела.

Возникла пауза. Потом, не глядя на меня, генерал бросил: «Можете идти».

Что означали эти слова, я узнал на следующий день. Если до нашего полета в Гжатск мне грозил трибунал, то после доклада Бирюкова генерал изменил решение. По телефону, в устной форме, он передал, что своей властью отстраняет меня от командования дивизией. Никаких официальных приказов о моем смещении с должности за этим не последовало. Мне некому было сдавать дивизию...

Из Москвы меня направили сначала командиром авиационной школы в Улан-Удэ, затем, в начале сорок второго года, начальником летной школы и начальником гарнизона в один из городов в Средней Азии. В течение сорок второго года я вел работу по формированию авиационных полков, которые отправлялись на фронт.

В конце сорок второго года я был вызван на совещание в Москву. И тут судьба свела меня с Худяковым. Мы с ним неожиданно встретились, оба этой встрече обрадовались и, не торопясь, побеседовали.

Худяков рассказал мне о том, как воевала под Москвой 43-я истребительная авиадивизия, и я, конечно, не мог слушать этот рассказ бесстрастно. От Худякова я узнал, что по завершении битвы под Москвой 43-я дивизия была выведена на переформирование, однако после переформирования получила другой номер. Дивизии под номером 43 в авиации больше не существовало. В течение первого полугода войны она изо дня в день делала свое дело и растаяла без следа.

— Тебе, безусловно, не повезло,— заметил Худяков, покачав головой.— Но тогда ничего нельзя было сделать...

Я снова вспомнил все подробности злополучного инцидента в Кубинке. Худяков прав: что можно было тогда сделать?

— А что можно сделать сейчас?— спросил я.

— Ты — боевой командир. Твое место на фронте,— твердо сказал мой старый товарищ.

Я молчал. Я уже исчерпал все свои возможности. На мои рапорты с просьбой направить меня в действующую армию я получал обтекаемые ответы, а то и вовсе никаких ответов не получал. Вот в чем дело-то...

Возникла пауза, потом Худяков спросил:

— Пойдешь снова на дивизию?

Я кивнул. Конечно, пойду. Какой может быть разговор?!

Худяков в то время был командующим 1-й воздушной армией. Той самой армией, которая сначала была просто авиацией Западного фронта. Той самой армией, в составе которой начала войну 43-я истребительная авиадивизия. И теперь в этой армии формировалась новая истребительная дивизия, которая должна была стать костяком истребительной авиации Западного фронта. И Худяков спрашивал, пойду ли я командовать этой дивизией...

— Я хотел, чтобы за новой дивизией оставили номер 43, — говорил Худяков.— Но не получилось: теперь двузначные номера обычно дают гвардейским дивизиям. Вообще многое изменилось,— добавил он, очевидно, мысленно все еще вспоминая сорок первый год.

— Какой же номер дали? — машинально поинтересовался я.

— Триста третья истребительная дивизия,— сказал Худяков.

* *
*

Сформированная в начале сорок третьего года 303-я истребительная дивизия, командиром которой я был назначен, с ходу вступила в жестокий бой с врагом. В течение всей летней и осенней кампании сорок третьего года основной нашей задачей — если сформулировать ее в самом общем и самом полном смысле — была постоянная борьба за господство в воздухе. В ходе грандиозной Курско-Орловской битвы эта задача была выполнена, стратегическая инициатива полностью перешла в наши руки, ход военных действий принял необратимый характер: полное — и политическое, и военное — поражение гитлеровской Германии стало очевидным, несмотря на то, что для достижения победы потребовалось еще почти два года и много сил.

В процессе летне-осенних боев сорок третьего года наши войска перемололи не только массу стрелковых, мотострелковых и танковых соединений противника, но и большое количество авиационных частей. Наиболее опытные и подготовленные германские летчики в массе своей были выбиты и в сорок четвертом году, особенно в последний год войны, гитлеровское командование вынуждено было сажать на боевые самолеты недоучившихся курсантов, которые, конечно, не могли оказать серьезного сопротивления нашей мощной, набравшей силу и достигшей боевой зрелости авиации. Это стало очевидным в ходе Белорусской операции летом сорок четвертого года. Но весной сорок третьего года враг еще был очень силен, и полки вновь сформированной 303-й истребительной дивизии, имеющие солидный боевой опыт, вооруженные «Яками» и «Лавочкиными», готовились к предстоящим тяжелым летним сражениям.

Впрочем, история 303-й истребительной дивизии — это отдельный рассказ. С несколькими эпизодами из боевой жизни 303-й дивизии журнал познакомил читателей в майском номере за этот год.

* Теперь — город Гагарин.

А. Семенов

Ваш пульс, СОЛНЦЕ?



«Все мы, гении и простые смертные, сильные и слабые, цари и нищие, все мы — дети Солнца»,— писал в начале века астроном-популяризатор Г. Клейн.

А как же устроено Солнце? Откуда берется его энергия? Устойчиво ли современное состояние нашего светила? К сожалению, не на все эти вопросы сегодня можно дать обстоятельный ответ. Отчасти это объясняется тем, что недостаточно хорошо известно, что происходит в Солнце. Поэтому, чтобы описать его поведение, приходится создавать модели — теоретические предположения.

Великий и Ужасный волшебник Гудвин из книги А. Волкова «Волшебник Изумрудного города» моделировал Солнце так: «Я сделал шар из ваты, пропитал спиртом и зажег. Недурно горело, а?». Идея неплохая, но такое солнце, конечно же, потухло бы через несколько минут. Сегодня физики знают, что в реальном Солнце «горит» термоядерное горючее. Ядра водорода — протоны — объединяются с нейтронами, образуя ядро гелия, при этом слиянии выделяется колоссальная энергия. Однако, чтобы получить современную яркость Солнца и другие характеристики, надо предположить, что термоядерными реакциями охвачено не все Солнце, а лишь его небольшая часть около центра размером в одну десятую солнечного радиуса. Эта часть отличается от основной массы Солнца и по составу: там всего тридцать процентов водорода, так как большая его часть «выгорела», превратившись в гелий. Плотность вещества в центре — около ста сорока граммов на кубический сантиметр, температура — четырнадцать миллионов градусов. Эту довольно простую модель называют стандартной моделью Солнца.

Но удачно объясняя уровень светимости, она противоречит некоторым фактам. Например, превращение водорода в гелий приводит к увеличению среднего молекулярного веса Солнца, потому что гелий тяжелее. Светимость Солнца пропорциональна степени молекулярного веса, поэтому за время существования нашего светила (около пяти миллиардов лет) поток энергии излучения должен был увеличиться по крайней мере процентов на тридцать. Но такое заметное увеличение не согласуется с данными палеоклиматологии и геологии.

Хорошо бы «заглянуть» в недра Солнца, но какие лучи или частицы смогут прорваться к нам через его раскаленную толщу, а потом еще через сто пятьдесят миллионов километров космического пространства? Всего два с небольшим десятилетия назад нашелся кандидат для такой нелегкой работы — нейтрино. Ученые построили установку для регистрации солнечных нейтрино, которые рождаются в каждом акте термоядерной реакции, и в конце концов зарегистрировали их. Но не зря говорил Бернард Шоу: «Наука всегда оказывается не права. Она никогда не решит вопроса, не поставит при этом десятка новых». Оказалось, что ученые регистрируют на Земле примерно в три раза меньше нейтрино, чем должно было бы прилетать по расчетам стандартной модели. Сначала упрекали экспериментаторов за то, что они недостаточно тщательно проводят измерения, но результат повторялся из года в год, да и установка была проверена и перепроверена сотни раз. Тогда стали «грешить» на стандартную модель. Было сделано много предположений о том, почему мало нейтрино, но ситуация напоминала перипетии с тришкиным кафтаном: объясняя недостаток нейтрино, не удавалось свести концы с концами в другом месте. Так, до сегодняшнего дня проблема солнечных нейтрино остается нерешенной и одной из актуальнейших проблем физики элементарных частиц.

В поисках новых источников информации о строении Солнца родилась целая область «солнцеведения» — гелиосейсмология. История ее такова: в 1973 году американские физики Р. Дике и Г. Гольденберг пытались измерить сплюснутость Солнца и получили некоторый результат. Позже их коллега Г. Хилл с сотрудниками обнаружил неточности в данных: на самом деле сплюснутости не было. Анализируя ту же информацию, Хилл нашел колебания диаметра Солнца. Что ж: подвергай сомнению все, и прежде всего результаты коллег. Очень часто такие сомнения и приводят к открытиям.

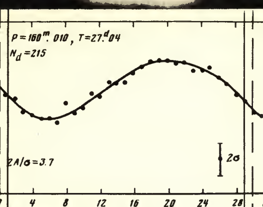
Одновременно с исследованиями Хилла в 1974 году были начаты работы в Крымской обсерватории под руководством академика А. Б. Северного. Основной результат этих работ — обнаружение пульсаций солнечного диаметра с периодом сто шестьдесят минут. Независимо, через полгода, физики Бирмингемского университета обнаружили такой же эффект с тем же периодом. С тех пор этот результат наблюдали с 1976 года в США, в Станфорде, и совсем недавно франко-американская группа в Антарктиде. Такой длинный список подтверждений и повторений одного и того же результата не случаен. Опыты крайне сложны: измерялось доплеровское смещение спектральной линии Солнца из-за пульсаций, оно составляло 10^{-12} сантиметра — это смещение во столько же раз меньше сантиметра, во сколько карандаш меньше расстояния от Земли до Солнца. Ложные сдвиги линий могло вызвать движение Земли по орбите, ее вращение, движение воздуха в башне телескопа и спектрографе и множество других помех. В общем открытие А. Б. Северного также долго и упорно подвергалось сомнению.

Первое время никто не верил в подобные осцилляции, и появилось множество работ, объясняющих эффект «несолнечными» причинами: например, выдвигалась гипотеза, что это неизвестный эффект земной атмосферы — волна, бегущая вслед за Солнцем, или глобальная пульсация всей атмосферы Земли. Авторы открытия потратили немало сил, чтобы отстоять его, и им это удалось.

Противники пульсаций протестовали не из-за «плохого характера»: слишком уж не вписывались эти колебания в картину стандартной модели. Действительно: пульсации такого рода можно получить теоретически для однородной сферы с массой и радиусом, как у Солнца, но, прошу читателя поверить, светимость такого «солнца» была бы в сто тысяч раз меньше наблюдаемой — противоречие неустранимое.

Складывалась довольно печальная картина: два совершенно новых явления, связанных с Солнцем,— нейтрино и пульсации — вместо того чтобы прояснить дело, внесли еще большую сумятицу.

И все-таки Солнце пульсирует. Сомнения лишь «закалили» открытие, и потом его подтвердили сразу несколько независимых экспериментов: обнаружены синхронные колебания яркости Солнца с амплитудой 0,02 процента в видимом и инфракрасном диапазонах спектра (Крымская астрофизическая обсерватория и Институт астрофизики в Париже), колебания радиоизлучения Солнца с амплитудой 0,05 процента (опять обсерватории в Крыму и в Университете технологии, Финляндия), ко-



ЭКСПЕРИМЕНТ В ТРИ ВЕКА

Новости о Солнце поступают не только из современных наблюдений. Например, были внимательно исследованы результаты измерений диаметра Солнца за последние двести шестьдесят пять лет. Все это множество результатов было переосмыслено с учетом поправок на искажения, вносимые приборами и атмосферой. Исследователи пришли к выводу, что радиус Солнца изменяется с периодом в семьдесят шесть лет на 0,2 угловой секунды. Однако единого мнения в ученом мире по этому вопросу пока нет: скажем, считают, что колебания не происходят на самом деле, а вызваны случайными ошибками измерений. Но есть еще один аргумент в защиту колебаний: обнаружены изменения числа солнечных пятен с тем же периодом (чем больше Солнце, тем меньше на нем пятен) — это говорит о том, что периодичность не случайна. Один из важных выводов состоит в том, что угловой радиус Солнца, повсеместно принятый сегодня,— 959,63 секунды, был получен на основании старых наблюдений вблизи минимума 76-летнего цикла и поэтому он явно занижен. Если эти выводы верны, то истинный размер — 959,8 угловой секунды. Даже такая малая разница может быть чрезвычайно важной для понимания процессов, идущих на Солнце.

ЧТО ЗА ВСПЫШКИ!

Физики считают, что ключ ко многим загадкам Солнца лежит в изучении его магнитных свойств. Магнитное поле Солнца — очень сложная структура, потому что светило наше вращается, причем ядро его и внешние слои делают это с разными скоростями. Образно говоря, силовые магнитные линии запутываются в сложные клубкообразные спирали. Вырываясь на поверхность, они образуют солнечные пятна. Силовые линии от одного пятна к другому идут по поверхности и могут захватывать горячую плазму.

Такие образования называют магнитными петлями. В них заключено огромное количество энергии, и, когда петля по какой-то причине разрушается, происходит вспышка.

В больших вспышках за полминуты выделяется столько энергии, сколько США могли бы израсходовать при нынешних темпах потребления за сто двадцать тысяч лет.

Для изучения этих вспышек был специально запущен спутник, который работал с февраля по декабрь 1980 года и получил данные примерно о двух тысячах вспышек. По этим результатам ученые установили несколько причин для разрыва петель и последующих вспышек: например, магнитные линии могут слишком сильно перекрутиться, частицы плазмы разгоняются до гигантских скоростей и энергий, так что петля в конце концов не может сохранять слишком большую энергию и рвется на несколько частей; далее, сталкиваются несколько петель, и, в-третьих, взрыв петли может привести к разрыву соседних.

Есть предположение, что разрыв петли и вспышка не проходят бесследно для всего Солнца и в нем начинаются еще более мощные процессы.

И ПУЛЬСИРУЕТ, И КРУТИТСЯ

Результаты, полученные учеными летом 1980 года, показывают, что ядро Солнца вращается гораздо быстрее, чем его внешние слои. Период вращения Солнца вокруг своей оси составляет 25 суток, а ядра — лишь трое суток.

Солнце, как стало ясно, пульсирует на определенных частотах. Если бы оно не вращалось, то частоты его колебаний были бы зарегистрированы как одиночные линии. Эксперименты же говорят, что есть две дополнительные частоты пульсаций, близкие к основной, но расстояние между ними таково, что его нельзя получить в предположении о Солнце, вращающемся как целое. Приходится считать, что его ядро вращается гораздо быстрее, чем поверхностные слои...

Одной этой информации мало, чтобы установить скорость вращения ядра: если думать, что оно простирается почти до поверхности, то период его вращения получается равным двенадцати суткам, а если размеры его в одну шестую радиуса, то период — лишь трое суток. Из других данных о светимости Солнца предпочтительнее второй вариант. Астрономы так объясняют ситуацию: «молодое» Солнце вращалось гораздо быстрее, чем теперь, и «теряло» момент количества движения из-за солнечного ветра. При этом внешние слои Солнца замедлили вращение, а ядро — нет.

Изучая солнечные пульсации, можно сделать выводы не только о механическом строении нашего светила, но и о его химическом составе. Во всяком случае, так считают исследователи из Кембриджа (Англия). Они внимательно изучили самые последние серии данных из Антарктиды и пришли к выводу, что наблюдаемые осцилляции возможны лишь для определенной комбинации элементов. Вот результаты их расчетов: Солнце состоит на 75 процентов из водорода, на 23 процента из гелия, остаток приходится на тяжелые элементы.

лебания магнитного поля Солнца с тем же периодом (Крымская обсерватория и обсерватория Маунт Вилсон, США).

За семь лет, прошедшие со дня открытия глобальных колебаний, вопрос этот обсуждался более чем в ста двадцати работах как в нашей стране, так и за рубежом. Но мало того, самое интересное было впереди: бирмингемские физики примерно год назад обнаружили еще один, теперь уже высокочастотные глобальные колебания Солнца с периодом около пяти минут. Потом эти колебания удалось выявить в крымских и антарктических измерениях.

На сегодняшний день положение таково. Факт глобальных солнечных пульсаций абсолютно точно установлен экспериментом. А вот что все-таки пульсирует, колеблется в Солнце — пока не ясно. Есть, конечно, множество предположений, вплоть до самых фантастических: а вдруг причина колебаний — небольшая «черная дыра», движущаяся по орбите внутри Солнца на глубине 20 тысяч километров под фотосферой? В каком-то смысле такого рода объяснения похожи на гипотезу «Илья-пророк как причина грома и молнии» — очень эффектно, но малонаучно.

Те, кто играл на гитаре, знают, что на струне можно вызвать не только основную частоту колебаний — длиной волны в струну, но и другие, когда в струне укладывается целое число волн, то есть частоты в два, в три и т. д. раза больше основной. В модели однородного шара-солнца период сто шестьдесят минут соответствует обертонам высокого порядка — девятому, десятому или одиннадцатому. И совершенно не понятно, почему не «звучат» основные обертоны «солнца-струны», тем более что возбуждаться они могут гораздо легче, чем высокие. Итак, самым простым способом не удается объяснить пульсации Солнца ни в стандартной модели — с плотным ядром, ни в модели однородного Солнца.

Наиболее интересное объяснение получается в модели, предложенной еще в 1972 году английскими физиками. Суть ее в том, что в солнечное ядро, где водород «выгорел» и его меньше, чем в основной массе Солнца, подтекает «горючее» из внешней части. И вот такой подток, вызывающий даже очень небольшое возмущение плотности, может приводить к возникновению сферической волны, которая поначалу идет от центра к поверхности, а потом, отразившись, возвращается к центру. Это дает механизм автоматического поддержания колебаний. Правда, их период в таком случае получается около ста двадцати минут, но расхождение с экспериментом уже не слишком большое, причем расчет-то был сделан для простейшего случая сферически-симметричной волны, а такое идеально симметричное возмущение маловероятно в реальных условиях. Еще одно важное свойство этой модели: каждый раз при отражении от поверхности Солнца волна вызывает колебания атмосферы с периодом около пяти минут — так называемый волновой след. Поэтому пятиминутные колебания можно объяснить просто как реакцию поверхности Солнца на возмущение, идущее изнутри, а не как самостоятельное и независимое колебание. Кроме того, получаются колебания светимости Солнца, близкие к наблюдаемым.

Так что все не так плохо, как казалось вначале: во-первых, за последнее десятилетие возникли два новых и очень перспективных направления изучения Солнца — регистрация солнечных нейтрино и наблюдение пульсаций светила, во-вторых, факт пульсаций установлен экспериментально с полной уверенностью, и все сомнения скептиков опровергнуты, и, наконец, есть перспективная модель, объясняющая пульсации, хотя основная работа по разработке этой модели — впереди.

ВО ВСЕМ МИРЕ



Альпы — бывший остров!

Крестьяне, живущие у подножия Альп, сохранили еще со времен средневековья поверье о том, что раковины, которые находят в горах, служат талисманами, охраняющими от разных болезней и житейских бед. Швейцарский палеогеолог Д. Барноули заинтересовался этими амулетами и решил найти их «месторождение». На склонах холмов Теси в Альпах он обнаружил слой осадочных пород длиной почти полкилометра. Они могли образоваться, как утверждает ученый, лишь в глубоководной части тропического моря, так как в этом слое найдены многочисленные осколки раковин, кораллов и отпечатки морских организмов, не известных до сих пор науке. Найдены также отпечатки древних морских ежей, лилий, зубов акулы.

До юрского периода (около ста миллионов лет назад) Альпы были цепью островов, расположенных в теплом море между Европой и Африкой, утверждает Барноули. И до тех пор, пока не началось передвижение континентов, этот архипелаг принадлежал скорее Африке, чем Европе.

Лемуры в Европе

Известно, что лемуры теплолюбивы и живут лишь в тропиках. Недавно впервые выяснилось, что пятьдесят миллионов лет назад лемуры водились и в лесах Европы. Во время работы в брошенном известняковом карьере сотрудники Музея естественной истории из западногерманского города Дармштадта обнаружили окаменевшие кости. Позднее ученые установили, что речь может идти об очень древнем лемуре. Об этом свидетельствовала специфическая форма передних лап и пальцев. Ископаемый лемур был в несколько раз больше современного. У него и хвост более длинный.

Находка эта пока единственная на нашем континенте. А родственники европейских лемуров и поныне продолжают жить на острове Мадагаскар.

Громкоговоритель-гигант

В Японии создан исключительно мощный громкоговоритель весом 1400 килограммов и с диаметром мембраны 150 сантиметров. Разумеется, звуки, которые доносятся из этого аппарата, невозможно слушать незащищенным ухом. Но громкоговоритель-гигант предназначен не для трансляции музыкальных произведений, а для испытания прочности строительных конструкций. Действие сильного звука имитирует разрушительный эффект подземных толчков при землетрясении.

Почему погасли печи!

Ученые-египтологи подсчитали, что во втором тысячелетии до нашей эры в древнем Египте было получено в результате плавки руды около ста тонн меди. Для этого были созданы специальные печи. Однако производство ценного металла начало уменьшаться, а потом и совсем прекратилось. Этот факт долгое время озадачивал историков. Недавно археологам удалось разгадать загадку. Было установлено, что производство меди в древней державе заглохло в результате энергетического кризиса — не хватало топлива, необходимого для работы печей: пальмы и белые акации, растущие в дельте Нила, были вырублены.

Автомат для лука

Автоматическая линия голландского объединения «Бакус» моет предназначенный для продажи зеленый лук, сортирует его, отрезает корни, взвешивает, сушит теплым воздухом и расфасовывает в целлофановые пакеты. Производительность линии — пять тонн в час.

Прессованные спички

Английская фирма «Уилкинсон» запатентовала новый метод производства спичек. Обычно для этого используют ценные породы деревьев. Новый патент предлагает делать «сердцевину» спичек из прессованных отходов газетной бумаги, смешанных с синтетической смолой. После этого спичку покрывают спрессованным слоем из древесных стружек.

В воздушных замках тепло и сухо

Выражение «строить воздушные замки» служит синонимом чего-либо крайне нереального, несбыточного. А вот серьезная канадская строительная фирма одиннадцать лет тщательно изучала именно такую постройку: систему защиты открытых спортивных площадок от дождя и снега с помощью мощных струй сжатого воздуха, проще говоря — крыши из воздуха. И проект этот оказался вполне приемлемым, он позволяет отказаться от постоянных перекрытий и подвижных куполов. Причем система воздуходувных аппаратов создает над центром игрового поля защитный воздушный купол, который играет роль регулятора температуры.

Г. Блинов,
член Союза художников СССР

Загадка тульских «князьков»

1. Дама с кавалером. Вторая половина XIX века. Слобода Большие Гончары под Тулой.

2. Барыня. Вторая половина XIX века. Слобода Дымково, под Вяткой. Игрушка выполнена в ином стиле, чувствуется рука другого мастера.

3, 4, 5, 6. Фрагменты скульптуры «Дама с кавалером».

7. Дама с ребенком. Большие Гончары.

По сложившейся в искусствознании традиции эти яркие и выразительные глиняные скульптуры из Тулы называют игрушками, хотя вряд ли они служили для детской забавы. Эта на редкость изысканная и утонченная камерная пластика представляет собой феномен в русском народном искусстве. Второго такого, пожалуй, не сыскать.

Кто же лепил и расписывал этих «князьков» (так назывались тульские фигурки в народе)? Когда? Где? Для чего они предназначались? На какой основе родилось это своеобразное искусство? Что выражало? Об этом мы знаем очень мало.

Даже на вопрос, когда появились тульские «князьки», и то нет точного ответа — то ли в первой половине XIX века, то ли во второй.

Коллекции Государственного Русского музея, Государственного музея этнографии народов СССР, Государственного Эрмитажа, Загорского музея игрушки — все вместе насчитывают лишь несколько десятков тульских «князьков». В музеи они поступали главным образом от собирателей. По-видимому, наиболее ранние коллекции — собрания художников В. В. Матэ и А. Н. Бенуа, проявлявших самый живой интерес к русской народной пластике.

Первое воспроизведение тульских «князьков» мы находим среди фотоиллюстраций к книге «Игрушка. Ее история и значение», вышедшей в 1912 году под редакцией Н. Д. Бартрама и др. Здесь представлены из собрания В. В. Матэ «Танцующая пара» и «Амазонка», и в одной из статей, помещенных в этой книге, Сергей Глаголь,— вероятно, имея в виду прежде всего тульских «князьков»,— пишет, что игрушка такого рода дает волю народному юмору, впрочем, очень добродушному. С этим нельзя не согласиться. «Необъятные кринолины, шиньоны, шляпы и банты, кургузые фраки, нарядная амазонка, полные чванства позы, гордый поворот руки с сигарой, маленькие собачки-болонки — вот впечатления игрушечника от диковинных костюмов и обычаев тогдашнего барства... И



8. Барыня с зонтом. Большие Гончары.

9. Кормилица с ребенком. Большие Гончары.

любопытно, что эти карикатурные барыни и франты выделывались как раз в тех губерниях, где доминировало дворянство»,— пишет Сергей Глаголь.

Однако другие исследователи считали, что не так уж тульские «князьки» и добродушны. Наоборот, говорили они, в этих игрушках выражено презрение к высшему обществу, это острая сатира, а отнюдь не добродушный юмор.

Пытаясь найти им место в уже разработанной системе классификации народной игрушки вообще, исследователи относили их к новому типу усложненной городской игрушки, постепенно отдаляющейся от архаической глиняной.

«Богато разработанный тип новой глиняной игрушки,— писал в 1936 году исследователь Л. А. Динцес в книге «Русская глиняная игрушка»,— на первом этапе формирования дает нам старая игрушка природы Тулы «Гончары». Тульские куклы-барыни, вдвое большие, нежели вятские, особенно выразительно совмещают начала древней традиции и городской моды второй половины прошлого века. Корпус чрезвычайно близок к обобщенной форме древнерусской куклы. Новые бытовые подробности барской одежды даются рельефными накладками и богатой росписью зеленой, лиловато-синей и красной красками по белому грунту, иногда почти сплошь закрашенному... Старая, ставшая как бы каноничной колоколовидная форма куклы переосмысляется в современный образ. Каждый элемент росписи и рельефных накладок точно передает деталь городского костюма. Даже древняя ромбическая сетка чередованием цвета подчеркивает на подоле куклы с зонтиком в руке покрой платья шестидесятых — семидесятых годов прошлого века».

Некоторые исследователи находили сходство тульской игрушки с филимоновской. И это, собственно, все сведения о тульских «князьках», которые смог я почерпнуть из литературы

Возвратясь из закончившейся неудачей поездки в Тулу, где хотел разузнать об изделиях мастеров из Больших Гончаров, я снова погрузился в изучение коллекций народной игрушки различных музеев. А что если автором всех «князьков» был один мастер? Талантливый художник, бесспорно, прошедший школу и овладевший приемами работы с глиной на каком-то народном промысле, скорее всего, в деревне Филимоново, и в то же время хорошо знакомый с фарфоровыми статуэтками, которые в ту пору наводнили рынок. Речь не идет об эклектике, механическом соединении эстетических принципов пластики глины и фарфора. Одаренный мастер органически соединил в одно целое приемы сельских игрушечников с приемами мастеров фарфора, не допуская возможности, что одно может противоречить другому.

В пользу такого предположения говорит стилистическое единство всех сохранившихся скульптурок. Единство удивительное, почти стереотипное. Конечно, и работы разных мастеров,— скажем, каргопольской, дымковской, филимоновской игрушки — тоже выполнены в одной стилистической манере, но сами мастера и знатоки игрушки без особого труда узнают мастеров-игрушечников по манере лепки и росписи. На ту же мысль наводил и факт неожиданного возникновения и внезапной гибели промысла. А что если промысла-то и не было? Что если производство тульской игрушки умерло со смертью единственного мастера?

Тульская игрушка-скульптура представляет собой чаще одиночные фигуры: нарядные дамы с зонтиками, монашки, офицеры. Иногда композиция усложнена: танцующая галантная пара, всадник или амазонка на коне, няня, пеленающая ребенка, кормилица с



10

10. Барыня. Дымково

11. Кавалер на лошади. Дымково.

12. Монахиня. Большие Гончары.

13. Дама с кавалером. Вид сзади.



11

12

младенцем, доярка с коровой. Сюжеты тульской пластики довольно разнообразны, здесь и «аристократические» мотивы, и эпизоды крестьянской жизни. И крестьянка-доярка выполнена в точно такой же манере, что и барыня. Это, как видим, плохо согласуется с утверждениями большинства исследователей тульской игрушки о ее сатирическом характере.

Я пытался отыскать в литературе хоть какие-то указания и свидетельства, которые помогли бы установить, кто же все-таки делал эти скульптуры, какое мироощущение они выражали. Упорные поиски не дали никаких результатов. И только совсем недавно случайно (случай обязательно приходит рано или поздно на помощь, если поиск ведется с достаточным упорством!) я наткнулся на свидетельства, которые кое-что для меня прояснили.

Вот первый источник, повествующий, по моему мнению, непосредственно о тульских «князьках». Это — книга Глеба Успенского «Нравы Растеряевой улицы».

«Растеряева улица лежит на городской стороне, но общий колорит рабочего города отразился и здесь. Вот, между прочим, в лачуге, ниоткуда не защищенной забором, проживает представительница собственно растеряевского мастерства, старая солдатка, «кукольница». Под ее дряхлыми пальцами цветет отечественная скульптура; в летние погожие дни на завалинке ее лачуги непременно сушится несколько лошадей-свистулек с одними передними ногами. Растеряевские мальчишки запасаются этими свистящими конями и в течение целого года разнообразят смертельно-пронзительным свистом свое горестное существование».

Итак, упоминается не развитый промысел, а одна-единственная мастерица, «старая солдатка». Случайно ли это? Примечательно, что речь идет именно о женщине. Еще один, пусть маленький, но все-таки довод в пользу того, что тульская игрушка отпочковалась от филимоновской. Там ведь игрушки лепят исключительно женщины, а мужчины работают только за гончарным кругом. Не была ли «старая солдатка» родом из Филимонова, откуда ее, быть может, просватали в Тулу? Известно, что традиционная игрушка всегда была результатом коллективного творчества. А тут — одна «солдатка». На какую традицию опиралась она? На какой коллективный опыт? Не на опыт ли филимоновских мастериц?

Далее. По свидетельству Глеба Успенского, свистульки все же служили игрушками. Ну, а гусары и модницы-дамы? Вятский писатель Всеволод Лебедев в 1936 году в «Красной Ниве» по этому поводу писал следующее: «Вот глиняные барыни вятских мастеров. Это даже не игрушки. Играть в них нельзя. Их можно просто поставить. И в нашем краю их ставили на подзеркальниках и в углу, в горках, где и посуду ставят понаряднее».

А вот что писал в своей книге о вятской игрушке А. В. Бакушинский: «Полыхающая своим радужным одеянием и сверкающая убогой роскошью сусального золота вятская скульптура как «напоминание о жизни такой, какой хочется», являлась комнатным украшением и заменяла в обиходе городского мещанства и близкого ему зажиточного слоя деревни дорогого стоящий фарфор».

Любопытно, Бакушинский видит в народной пластике не карикатуру, а «напоминание о жизни такой, какой хочется». Между тем почти все исследователи находят в тульских «князьках» иронию, осмеяние господ, сатиру.

Интересно еще одно наблюдение, принадлежащее Л. А. Динцесу. Он пишет все в той же книге «Русская глиняная игрушка»: «Широкая популярность среди мещанства и зажиточного крестьянства и стойкость кукол, милиц-«кормилок», либо дам, прижимающих рукой почему-то петушка, объясняется видоизменением в новый городской сюжет старого, давно уже не осознаваемого, но привычного образа богини с младенцем-урожаем или со священными птицами в руках. Потому-то кринолин, по-новому с тридцатых — сороковых годов осмысливший архаическую колоколовидную форму женской фигурки, так упорно держится в позднейшей глиняной игрушке, вплоть до наших дней, вводя в заблуждение многих исследователей, когда они пытаются установить время происхождения глиняной игрушки в целом.

Чисто механическое совмещение в игрушке старых элементов с новыми придало обоим началам в силу их формальной непримиримости особо острую выразительность.

Потому-то сатирическим кажется наивно исполненный кавалер с развинченными руками и ногами рядом с монументально-грузной фигурой дамы, сохранившей слитность архаической формы. Потому-то комично выглядят городские дамы в интерпретации глиняной игрушки, статически схематизированные в основном объеме, но с нелепо насаженной на голову шляпой, с зонтиком или сумочкой, которые гипертрофированно остро выделяются на слитном корпусе давно позабытой великой богини».

13



Вот то немногое, что хотелось мне сказать о тульских «князьках» и по поводу тульских «князьков». Быть может, кто-то из читателей окажет помощь в прояснении загадки тульской скульптуры?

Почему детская память крепче

Дети всегда удивляют нас своей способностью мгновенно запоминать все происходящее, без труда учить наизусть стихи, легко справляться с иностранным языком. Иногда взрослые утешают себя тем, что мозг ребенка похож на чистый лист бумаги, а взрослого — плотно исписанный фолиант, поэтому детям легче воспринимать и фиксировать все новое. Однако точные физиологические наблюдения показывают, что дело не только в этом. Американские медики исследовали клетки коры головного мозга двадцати одного пациента разных возрастов. Оказалось, что у детей почти в полтора раза больше связей между клетками мозга. Максимально это количество — в возрасте двух лет, потом оно медленно спадает к шестнадцати годам и до семидесяти двух остается неизменным. Количество же связей между клетками мозга, видимо, обеспечивает быстрое восприятие информации. Поэтому дети и умудряются за первые пять лет усвоить половину того, что потом узнают за всю жизнь.



Рис. П. Лахтунова

А. Венгер, кандидат психологических наук

Навык? Открытие мира?

Печальный факт: среди психологов до сих пор нет согласия в том, что следует понимать под умственным развитием. Сколько научных направлений, столько разных определений. Наиболее распространены три концепции, родившиеся в первой трети нашего века. Сталкиваясь, перекрещиваясь, развиваясь, обогащаясь новыми идеями, но практически не смешиваясь, эти три подхода просуществовали более полувека и продолжают сосуществовать и сегодня.

Эта статья о том, как складывались, расширялись и углублялись представления психологов об умственном развитии человека, о нынешних проблемах этой области науки.

Не зная, в чем суть умственного развития, мы тем не менее довольно успешно измеряем его уровень. Так большинство людей используют весы, не задумываясь о том, что такое вес. Да и изобретены они были задолго до открытия закона всемирного тяготения.

Пятилетний ребенок умнее двухлетнего, десятилетний умнее пятилетнего — это ясно всем. Но что такое ум? В чем он проявляется? В запасе знаний? Нет. Простой житейский опыт подсказывает, что среди далеко не умных людей встречаются эрудиты с обширными познаниями. В умении применять знания? Это, кажется, ближе к смыслу слова «ум» в обыденной речи. Из этого и исходили двое французов — психолог А. Бине и врач Т. Симон, когда в начале нашего века они создали первый в истории инструмент для измерения «ума» (или, точнее, уровня умственного развития). Вскоре такие инструменты-тесты, построенные по одному принципу, стали создаваться десятками. Каждый тест — набор разнообразных задач. Процедура измерения: испытуемому предлагается решать эти задачи. Результат измерения — число решенных задач. Остается только построить шкалу, проградуировать «психологические весы». Вот тут-то мы и вспоминаем, что пятилетний ребенок умнее двухлетнего.

Эталоном интеллектуального уровня становится среднее число задач, с которым справляются дети определенного возраста. Получается шкала «умственного возраста»: уровень трех лет, уровень четырех лет, уровень пяти лет; как гири — один килограмм, два килограмма, три килограмма.

Для практических целей тесты весьма удобны. Вы хотите определить, кто из детей, поступающих в школу, достаточно развит, а кто — недостаточно? Пожалуйста. Хотите узнать, какая из двух программ обучения дает больший сдвиг в умственном развитии? Извольте. Хотите выделить детей со столь слабым интеллектом, что они должны обучаться в специальной школе для умственно отсталых? И это можно. Каждая практическая цель обеспечена своими тестами.

Как «своими»? Ведь ум-то один! Нет. Если показатель ума — это умение решать задачи, то у каждого человека несколько разных видов ума: вербальный интеллект (то есть умение решать задачи в словесной форме), практический интеллект, арифметическое мышление, геометрическое мышление... Сколько видов задач, столько и разных видов мышления, столько показателей развития, столько нужно отдельных тестов. Тут уж ситуация становится много хуже, чем с весами. Получается, что для взвешивания сахарного песка нужны одни весы и одни гири, а для взвешивания колбасы — совсем другие.

В последние десятилетия сформировалась самостоятельная наука — тестология. Она не вдается в теоретические рассуждения о том, что такое умственное развитие. Она конструирует тесты для решения разных социальных задач. «Наше дело — изготовлять измерительные инструменты. А что именно они измеряют, нас не касается» — примерно таков девиз тестологов.

Но для психологии вопрос о том, в чем состоит суть умственного развития,— один из важнейших. Ответ на него неразрывно связан с ответами на два других важных вопроса.

Первый — от чего зависит умственное развитие? Альтернатива такова: предопределенность наследственностью или влияние среды.

Те, кто отводит главную роль воспитанию, называют противников биологизаторами. Последние же обвиняют своих оппонентов в социологизаторстве. Положение настолько серьезно, что многие ученые (в том числе психологи) считают подлинно психологический ответ вообще невозможным, этот ответ следует искать либо в биологии, либо в социологии.

Второй, не менее важный вопрос для психолога: каковы этапы умственного развития? И есть ли они вообще, эти этапы, или развитие непрерывно, нерасчленимо? Тестологи действуют, исходя из второго предположения: одни и те же задачи предлагаются детям разного возраста, и разница только в том, что дети постарше решают их лучше, а дети помладше — хуже. Но многие психологи полагают, что в умственном развитии есть и качественные скачки, меняющие само представление ребенка о мире. Задачи, значимые для ребенка одного возраста, теряют смысл для детей другого.

Итак, вот три основных вопроса: что следует понимать под умственным развитием? Каковы его истоки? Какие этапы в нем можно выделить?

* * *

Около ста лет назад при Балтиморском университете была создана первая в мире лаборатория детской психологии. Ее основатель и руководитель Стенли Холл, создавая теорию детского развития, опирался на биогенетический закон Геккеля. Согласно ему, каждый организм в своем эмбриональном развитии повторяет путь эволюции: так человеческий эмбрион проходит стадию одноклеточного, стадию рыбы и так далее. Если это справедливо для зародыша, то почему не предположить, что ребенок в своем развитии повторяет историю человечества?

Дикарь выкапывал съедобные коренья. Не так ли трехлетний ребенок копается в земле? Затем первобытный человек стал охотиться. Вот почему в шесть лет любимая детская игрушка — лук со стрелами. Что было дальше? Пастушеский период? Что же, дети 8—9 лет очень любят домашних животных. «Земледельческий период» — страсть к садоводству; пожалуй, она более всего сказывается лет в одиннадцать. Ну, а дальше — высшая ступень развития общества: господство торговли и промышленности. Естественно, что до этого уровня человек может добраться только к зрелому возрасту. Итак, в 18—20 лет появляется «требование уплаты за услуги, признание значения и смысла арифметики». Суть развития — в переходе от психики дикаря к психике современного человека. Причина — созревание, развертывание во времени наследственно заданных форм психики. Этапы соответствуют периодам человеческой истории.

Несмотря на всю наивность этой теории, она в тех или иных модификациях дожила до второго десятилетия нашего века. В бытовом сознании аналогия между ребенком и дикарем живет до сих пор, хотя единственное ее основание (кроме чисто внешних признаков типа лука и стрел) — это отсутствие и у дикаря, и у ребенка тех форм мышления, которые характерны для современного взрослого человека. Но если у двух людей отсутствует что-то, что есть у третьего, этого еще недостаточно для утверждения о взаимном сходстве первых двух.

Кроме полной бездоказательности, эта теория имела еще один крупный недостаток: она ничего не давала для понимания ребенка. Пусть действительно ребенок по-

хож на первобытного человека. Но разве мы знаем, каков был первобытный человек? Возникает соблазн замкнуть порочный круг и пытаться понять дикаря, исходя из его сходства с ребенком (такие попытки и в самом деле предпринимались).

* * *

Шел XX век. Грандиозные открытия и технические новшества потрясали воображение. Аэроплан, телефон, синематограф... Престиж науки вырос необычайно. А психология оставалась полем теоретических спекуляций и умозрительных аналогий. Это не могло продолжаться долго. И действительно, вскоре появились серьезные люди, «признающие смысл арифметики». Они принесли научный метод в науку о человеке.

Переживания, страсти, мысли — как все это туманно и неопределенно. Науке нужна реальность, которую можно «пощупать». Как в биологии — анатомическое строение организма, физиологические проявления его функций, особенности поведения... Минутку, почему мы оставляем поведение биологии? Это всего лишь дурная традиция. Поведение и есть та реальность, по которой мы судим о мыслях, страстях, переживаниях. Эта наша психологическая реальность. Только надо очистить ее от всего, что не поддается наблюдению и измерению. Нельзя научно изучать душу, оставим ее философии и религии. Психологи должны исследовать именно поведение — совокупность ответных реакции на внешние стимулы.

Так возник бихевиоризм (от английского слова behavior — поведение). Наиболее последовательно его основные принципы сформулировал Дж. Уотсон. В первой трети нашего века это направление заполонило всю американскую психологию, проникло в Европу. Словарь науки был кардинально пересмотрен. Недостаточно строгие понятия (в том числе и понятие умственного развития) были переведены на язык стимулов и ответных реакций.

Пришлось забыть о том, что ребенок думает, чувствует, фантазирует,— все это домыслы, наблюдать мы можем только то, что он делает, говорит, как постепенно научается делать то, чего раньше не умел. Это и надо изучать; прежде всего — именно возникновение новых навыков.

Стоит так поставить вопрос — и сразу видно, что для бихевиориста нет существенных различий между ребенком, взрослым человеком и крысой. Навыки вырабатываются у всех, разве что у взрослого чуть быстрее, чем у ребенка, а у крысы — чуть медленнее. Раз так, зачем возиться с людьми? Проще исследовать крыс.

Идет типичный эксперимент: у крысы вырабатывают навык прохождения лабиринта. На выходе лежит кусок сала. Пройдет правильно — будет вознаграждена едой (положительное подкрепление навыка). Неправильные действия не подкрепляются или даже наказуются легким ударом электрического тока, пропущенного по полу. Насколько быстро крыса научится пробегать лабиринт, не попадая в тупики? Как зависит скорость выработки навыка от силы и частоты поощрений и наказаний? Как она связана с уровнем мотивации (его нетрудно регулировать: после двухдневной голодовки крыса более мотивирована, чем после двухчасовой)? Из ответов на эти вопросы складывалось представление о том, как формируются навыки,— нет, не у крыс, у людей.

И когда необихевиористы, допустившие в отличие от своих предшественников право на существование в науке некоторых «субъективных» проблем и понятий вроде неопределенного «умственного развития», начали его изучать, все здесь показалось простым и понятным.

Умственное развитие — это приобретение все новых умственных навыков (таких, как навык счета в уме). Похоже на позицию тестологов, но не совсем — тестологи считали решение разнообразных задач только внешним показателем уровня развития, а что стоит за этим, их просто не интересовало. Необихевиористы заявили, что к этому сводится вся суть умственного развития.

Единственный его источник — индивидуальный опыт, научение, движущая сила которого в положительном подкреплении (поощрении) одних действий и отрицательном (наказании) — других.

Социобихевиоризм, появившийся в последние десятилетия, сосредоточился именно на видах поощрения и наказания, важных для детей и, следовательно, эффективных. Оказалось, что для ребенка главное поощрение — похвала взрослого, а самое серьезное наказание — недовольство взрослого. Оказалось также, что дети умеют учиться на чужом опыте: если Колю накажут на глазах у Пети, Петя не повторит его ошибки.

Все разновидности бихевиоризма сходились в отрицании качественно разных стадий умственного развития. Разница между ребенком и взрослым лишь в том, что у одного мало навыков, а у другого — много. В остальном оба они по-прежнему почти не отличимы от крысы, а та, в свою очередь, больше напоминает автомат, чем живое существо.

Но как бы ни была примитивна эта схема, она «работала». Может быть, именно благодаря примитивности. В период становления наука вынуждена ограничиваться внешними проявлениями пока еще недоступных процессов, грубыми моделями, поверхностными закономерностями. Но это все же реальные закономерности, а значит, шаг вперед по сравнению с умозрительностью предшествующего периода.

Бихевиористы выяснили, что роднит человека с крысой, и это уже немало. Их подход оказался эффективным на практике: в некоторых случаях действия по принципу дрессировки — совсем не плохой способ обучения и для ребенка. Но только в некоторых случаях, а бихевиористы предложили такую программу действий как универсальное средство. Хотите воспитать уважение к старшим? Пожалуйста. Поощряйте ребенка каждый раз, когда он ведет себя уважительно. Наказывайте каждый раз, когда ведет себя неуважительно. Известно, насколько частыми и серьезными должны быть поощрения и наказания, в какой момент надо сделать перерыв в обучении...

Но, позвольте, ведь так мы сформируем только вежливость и предупредительность. А мы хотели воспитать уважение. Разве можно сказать, что автомат, распахивающий передо мной дверь, меня уважает? Бихевиорист не слышит возражения. Что делать, если с его точки зрения ребенок — такой же автомат!

Неужели наука не может вскрыть что-либо более глубокое, более специфичное для человека, чем машинообразные реакции на внешние стимулы? Может.

* * *

В то самое время, когда бихевиоризм с триумфом шествовал по планете, швейцарский психолог Жан Пиаже начал кропотливо изучать возрастные особенности детских представлений о мире. Ребенок — не крыса в лабиринте, а маленький исследователь, открывающий законы окружающей действительности. Перед ним десятки проблем, и он решает их на доступном ему уровне. Мир так сложен!

Ребенку два года. Как собрать матрешку, чтобы ни одна половинка не осталась снаружи? Попробуем так... попробуем этак... Период «сенсомоторного интеллекта».

Ребенку пять лет. Почему солнце не падает на землю? Ясно — оно держится за облака. Это уже рассуждение, но еще алогичное,— «дооператорный» уровень развития интеллекта.

Десять лет. Ребенок правильно решает логические задачи, если условия достаточно наглядны. «Чего на свете больше — тюльпанов или цветов?» — «Цветов. Потому что тюльпаны — это не все цветы». Уровень конкретных операций.

Тринадцать-четырнадцать лет. Абстрактные гипотетико-дедуктивные рассуждения: «Что было бы, если бы...» Это уже настоящее научное мышление. К этому возрасту человек полностью овладевает формальными операциями — высший уровень в умственном развитии. Больше качественных сдвигов не будет, только накопление знаний, расширение кругозора.

Замечательно, что Пиаже не просто выделил закономерности каждой стадии умственного развития, но исследовал их экспериментально и описал так же строго, как бихевиористы — свои законы формирования навыков. Закономерности Пиаже качественные, а не количественные. Поэтому они описаны не на языке математики, а на языке математической логики. Многие «слова» и «грамматические правила» этого языка — определения и аксиомы — Пиаже вынужден был разработать самостоятельно, так как до него никто не пытался логически описать алогическое мышление.

А как же с навыками? Что говорит по этому поводу Пиаже? Оказывается, ничего. Открытые им закономерности относятся к другому уровню, другому слою умственного развития. Выработку навыков и до сих пор исследуют бихевиористы, так что с подобными вопросами,— пожалуйста, к ним.

У Пиаже свое представление об умственном развитии. Значит, по-своему ставится и проблема его источников. Для Пиаже это проблема перехода от одной стадии к другой. Главная причина, утверждал он,— собственная активность ребенка. Сначала он реально действует с объектами. Затем появляется игра: палочка используется как ложка, коробка — как кукольная кровать. Действие, соответствующее одному предмету, производится с другим. Оно как бы отрывается от своего объекта — это путь к появлению представлений о возможных действиях.

Позднее важнейшим фактором развития становится коллективная деятельность детей, их дискуссии. Собственно, логическое рассуждение и есть такая дискуссия, но только с самим собой.

Развитие происходит благодаря превращению внешних действий во внутренние (умственные), внешнего (реального) диалога — во внутренний. Пиаже называл это интериоризацией. «От действия к мысли» — так сформулировал этот принцип французский психолог А. Валлон.

В дилемме «биологическое — социальное» Пиаже отводил достойную роль и тому, и другому. Созревание нервной системы, по его мнению, создает необходимые предпосылки для перехода на каждую следующую стадию, хотя само не может привести к этому переходу. Воспитание же, влияя на деятельность ребенка, может ускорять или замедлять развитие. Но главное — сама эта деятельность.

Картина умственного развития, созданная Жаном Пиаже,— бесспорно, самая развернутая и завершенная из ныне существующих. Она создавалась шестьдесят лет и выросла в стройную теорию, охватывающую самые разные стороны проблемы. Пиаже разработал новые научные методы, позволившие получить богатейший экспериментальный материал. Множество современных исследований строится на основе этой теории. Интерес к ней проявляют и представители других наук: возможно, полагают они, знание того, как ребенок постигает мир, поможет построить и научную картину мира. Может быть, проанализировав ранние детские представления, мы сможем обосновать выбор системы аксиом — исходных положений, которые наука принимает без доказательств.

Все же и теория Пиаже не смогла ответить на все вопросы, связанные с умственным развитием, а в некоторых важных пунктах

оказалась просто ошибочной. Уже в первый период деятельности Жана Пиаже многие из его представлений были оспорены крупнейшим советским психологом Львом Семеновичем Выготским.

* * *

Ребенок-исследователь, открывающий для себя огромный и сложный мир? Да, но это еще не все. Ребенок, становящийся Человеком, — вот угол зрения, который был выбран Л. С. Выготским. Что значит стать Человеком? Усвоить человеческую культуру, опыт многих поколений. Лишь в умозрительных построениях Стенли Холла ребенок может самостоятельно пройти все ступени познания, пройденные человечеством за многие тысячелетия его исторического развития.

Ребенок усваивает не только знания, идеи, мировоззрение. Сама форма психических процессов исторически задана. Например, научное мышление, которое формируется на стадии формальных операций (по Пиаже), вовсе отсутствует у многих народов с так называемой патриархальной культурой (некоторые индейские и негритянские племена, народы Крайнего Севера и так далее).

Но как можно «задать» формы психики? Так же, как формы практических действий. Мы учим ребенка пользоваться лопатой, молотком, ножом — и его действия приспосабливаются к орудиям. У психических, умственных действий есть свои «психологические орудия» — знаки и целые знаковые системы. Самая могучая, самая развитая знаковая система — язык. Слова не просто обозначают предметы или явления. Они — средство обобщения (словом «стол» обозначается любой стол), средство анализа действительности (сказав «прямоугольный стол», я тем самым выделяю один из его признаков — форму). Логическое мышление невозможно без языка. Оно неотделимо от внутренней речи, так же как публичное выступление в дискуссии неотделимо от звучащей речи.

Орудия труда и знаки имеют много общего. И те, и другие выработаны человечеством в ходе его исторического развития. И те, и другие расширяют возможности человека: орудия — физические, знаки — психические. Видный представитель современной американской психологии Дж. Брунер, разделяющий многие идеи Выготского, считает главным достижением культуры создание таких «усилителей природных возможностей» (кроме орудий труда и знаков, он относит к ним также различные приборы, ЭВМ).

Для Выготского умственное развитие не сводится к овладению логикой. Идет процесс становления человека. Новорожденный ребенок — это пока еще ничто. Это заготовка, из которой резцом скульптора высекается творение культуры, более великое, чем Аполлон Бельведерский или «Мыслитель» Родена. Если бы скульптор действовал в строгом соответствии с теоретическими принципами бихевиоризма, то ребенок стал бы механической куклой или крысой в лабиринте. Но жизнь не подчиняется примитивным схемам, и из-под резца выходит совсем другое — маленький исследователь, так хорошо изученный и описанный Жаном Пиаже.

Но в чьих руках резец? Разумеется, в руках взрослого. Это взрослый, обучая и воспитывая, передает ребенку культуру, буквально создает его психику. Пиаже говорит о значении первых действий ребенка с предметами. Но кто учит его этим действиям? Кто показывает, что погремушка гремит, что машину можно катать по полу, что матрешки нужно вкладывать одну в другую? Интериоризация — не просто переход от действия к мысли. Это переход социального в индивидуальное, «присвоение» ребенком действий, которые первоначально он мог выполнять только под руководством взрослого. Мысль рождается не в индивидуальной деятельности ребенка, как считал Пиаже, а в совместной деятельности ребенка со взрослым, позже — с обществом взрослых и сверстников.

Один из учеников Выготского, А. Н. Леонтьев, пошел в этих рассуждениях дальше. Он по-новому взглянул на сами объекты, с которыми действует ребенок. Пиаже рассматривал эти объекты с точки зрения их физических свойств. Но ведь ребенок живет в «окультуренной» среде. Его окружают предметы, сделанные человеком для определенной цели: чашка — для питья, ложка — для еды. Способ употребления этих предметов также фиксирован: известно, как надо держать ложку, как — детский совочек. Это первые орудия, с которыми сталкивается ребенок. И овладение человеческой культурой начинается именно с использования таких орудий. Важно не то, какими конкретно они будут. Важно, что ребенок начинает согласовывать свои действия не просто с физическими свойствами объектов, а с социально заданными способами их употребления. Это первый и необходимый шаг на пути к овладению «усилителями природных возможностей».

Л. С. Выготский говорил о том, что главную роль в развитии ребенка играет обучение — не только школьное, но и повседневное, часто невольное, идущее буквально с первых дней жизни ребенка. Однако в формировании научных понятий и научного мышления приоритет остается за направленным школьным обучением. Исследования Дж. Брунера показали, что у народов, к которым только сейчас приходит европейская культура, различия между детьми, посещающими и не посещающими школу, очень серьезны. У школьников развивается «европеизированное» научное мышление, чуждое их сверстникам, воспитывающимся по традиционной для этих народов схеме.

Обучение... Не возврат ли это к бихевиоризму? Совсем нет. Для бихевиоризма «научение» — это выработка разнообразных навыков. Для Выготского, Брунера и их сторонников «обучение» — это передача ребенку культуры, формирование нового, научного подхода к миру.

Л. С. Выготский не успел создать завершенную теорию детского развития — он умер на тридцать девятом году жизни, оставив нереализованными многие из своих идей и замыслов. Самые значительные его работы были опубликованы через двадцать лет после его смерти. Еще через десять лет Пиаже, впервые ознакомившись с ними, признал справедливость многих критических замечаний, сделанных Выготским (кажется, это был единственный в жизни Пиаже случай, когда он счел необходимым ответить своему критику).

Сейчас предложенная Выготским культурно-историческая концепция развития направляет многие исследования советских и зарубежных психологов. Но она до сих пор представляет собой скорее сумму плодотворных идей, чем единую, стройную теорию. Интереснейший подход, блестящие догадки (один из американских ученых назвал Выготского «Моцартом в психологии»), но не система, как у Пиаже, не целостная картина умственного развития ребенка.

* * *

Итак, за сто лет, прошедших со времен Стенли Холла, теория умственного развития ребенка заметно продвинулась. Бихевиристы детально исследовали его самый поверхностный слой — выработку умственных навыков. Гораздо глубже проник Пиаже, изучивший, как ребенок постигает мир. Еще более глубокий слой — овладение человеческой культурой — подняли Выготский и его последователи.

И все же до сих пор многие ученые настроены весьма пессимистично. И сегодня многие сомневаются в том, что в принципе можно объяснить движущие силы развития, оставаясь на почве психологии. До сих пор нет среди них согласия в том, что такое, собственно говоря, «умственное развитие».

Разные научные направления наполняют это понятие различным содержанием. Так и живут три концепции, каждая из которых продолжает разрабатывать свой круг вопросов. Каждая имеет свои методы исследования, предлагает свои подходы к обучению и воспитанию детей. Эти подходы с большим или меньшим успехом реализуются на практике, порождая три разные педагогические системы. Правда, педагогика не столь жестко «привязана»

Окончание — на стр. 43



Биологические науки лет двадцать пять назад отчетливо разделились на две группы, между которыми трудно найти что-нибудь общее, кроме того, что и те и другие изучают живую материю.

Это произошло, когда родилась молекулярная биология. И методы у этих разделов теперь разные, и объект их исследований видится им по-разному, и характер у этих двух групп наук совершенно не похожий, и в подтверждение тому их даже развели по разным отделениям Академии наук — отделение биохимии и биофизики и отделение общей биологии.

Это естественно — в новейших из биологических наук господствует физико-химический подход к делу, а в традиционной биологии — искони «биологический» взгляд на жизнь.

Естественно и то, что постепенно они учатся друг у друга. Удивительно другое — как-то получается, что мы гораздо лучше осведомлены ныне о жизни электронно-микроскопических объектов, чем о поведении собственного пса или о «способностях» цветущего за окном куста. Наверное, нет читающего человека, который не знал бы сегодня, что такое ген, а вот есть ли такой среди неспециалистов, который мог бы сказать, что такое хорiономия?

Это хорошо, что знания о генетике стали популярными, но плохо, что всемогущая мода теперь обходит вниманием старую добрую зоологию и ботанику, науки, в которых издавна нашей стране есть чем гордиться, где она уже не первое столетие имеет заслуженный приоритет, не уступая его и в наши дни.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

Как скроена и из чего сшита зеленая шуба Земли

Наш корреспондент Т. ЧЕХОВСКАЯ обратилась к академику Армену Леоновичу ТАХТАДЖЯНУ, чья книга «Флористические области Земли» удостоена Государственной премии 1981 года, с просьбой рассказать о его работах.

Без баобаба африканская саванна «не смотрится». Но растение это — не только африканское. Его родственники живут и в Австралии, и на Мадагаскаре

А береза растет только в Голарктическом царстве. Правда, царство это занимает полмира.







ФЛОРИСТИЧЕСКАЯ КАРТА СУШИ ЗЕМЛИ

— Читатели знают вас как ботаника, автора ныне принятой во всем мире новой классификации цветковых растений и руководителя одного из старейших русских научных центров — Ботанического института АН СССР имени В. Л. Комарова. Естественно предположить, что и новая ваша книга принадлежит к этой области науки...

— Совершенно верно, а если точнее — она продолжает развивать ту область географии растений, которую я называю фитохориономией (от слов «хорион» — район и «фито» — растение).

— К сожалению, вряд ли читатели знают, что это за наука.

— Фитохориономия рассматривает и ревизует растительность по ее видовому составу и очерчивает флористические царства, области и более мелкие фитохорионы — провинции и округа, руководствуясь степенью их оригинальности, отличности от других. Отсюда главная заповедь флориста — выделить места с особенно большим количеством нигде более не встречающихся семейств, родов, видов и постараться возможно точнее отграничить их от соседних мест, где преобладают другие, как говорят ботаники, эндемики (семейства, роды или виды, встречающиеся только в пределах данного фитохориона).

Сравнительное изучение флор разных стран привело к необходимости разделить земной шар на естественные флористические единицы — создать флористическую систему. Одна из первых попыток такого рода, притом для своего времени чрезвычайно удачная, принадлежит датскому ботанику Скоу, жившему в прошлом веке. Он — еще в 1823 году — разделил флору земного шара на двадцать пять «царств», а некоторые из них, в свою очередь, поделил на «провинции». Термины эти живы до сих пор. Система постепенно совершенствовалась, обретая современные очертания.

Как и любая другая классификация, флористическая система служит для хранения и поиска информации, поэтому она должна быть так построена, чтобы наилучшим образом выполнять свои функции. Например, число выделенных территорий — хорионов (отсюда и хориономия) не должно быть слишком большим, а вся система должна быть стройной и легко обозримой.

Основа разделения земной суши на флористические районы (как и на фаунистические) — изучение географического распространения видов, родов и семейств растений, поэтому, как писал в свое время зоогеограф В. Г. Гептнер, «ни очертания суши, и чисто географические подразделения ее, ни ландшафты... и т. п. не могут служить основой». Точно так же и для флориста — не только климат и строение горных пород, не только почва и животный мир, населяющий данный район, но даже и растительный покров сам по себе не может служить основой для выделения флористических районов. Ведь хорошо известно, что очень сходные типы растительности могут формироваться на совершенно разной видовой основе, с другой стороны — в пределах флористических провинций, а тем более областей встречаются самые разные растительные формации. Хотя какая-то не строгая сопряженность здесь есть, так как климатические, геологические и почвенные условия отражаются не только в том, луг, лес или болото образуются на данной территории, но и какие виды растений на ней предпочитают расти. (Бананы, ананас или тропические пальмы не растут, скажем, под Москвой, правда, в диком виде ананас не рос и в Индии, и в Африке, где по природным условиям вполне может процветать.)

Иногда растительные сообщества служат даже хорошим индикатором соответствующей флористической области, например, своеобразные жестколистные заросли маквис состоят из характерных для Средиземноморья видов растений и сами по себе указывают на принадлежность территории, ими заселенной, к средиземноморской флористической области. Такой же флористический индикатор — калифорнийский чаппараль и т. п. Поэтому знакомство с картой растительности дает много ценной информации флористу, но идеальный материал для него — все же карта ареалов, районов распространения всех видов растений.

Два ландшафта — очень похожи по характеру, не правда ли? Но если в одном из них, американском, главное растение — кактус, то для другого, африканского, характерны совсем другие виды и роды.

К сожалению, карт ареалов всех видов еще нет, как нет обобщенной системы хорионов, пригодной для всех растений, а тем более для всех живых существ, и у некоторых исследователей нет даже уверенности в том, что такая система когда-нибудь будет создана.

— Почему?

— Это связано с проблемой формирования самих хорионов.

— И что же влияло на их обособление, на возникновение непохожих по видовому составу областей, кроме причин, о которых вы уже упоминали,— климата, почв, горных пород, ландшафта и т. п.

— Эти причины — прежде всего географическая изоляция и миграция.

Из-за географической изоляции многие территории оказались населенными очень своеобразной флорой, нигде более не встречающейся. Таковы Австралия, Мадагаскар, Новая Каледония, например. Но изоляция характерна не только для материков или островов. Встречаются совершенно изолированные области и внутри континентов — это, например, горные системы, пустыни, окруженные более влажными районами, да и вообще любая страна, огражденная любыми барьерами, которые оказываются преградой для расселения растений.

Миграция растений — вторая важнейшая причина, влияющая на состав растений той или иной страны,— действует на него прямо противоположным, чем изоляция, образом. Первая сохраняет оригинальную флору, вторая — ее меняет, обновляет.

Расселяются растения с очень разной скоростью, иногда очень медленно, иногда чрезвычайно быстро. Из одной области в другую могут переноситься и целые растения, так захватывают новые места обитания одноклеточные и небольшие многоклеточные растения — водоросли, ряски, кустарнички типа перекати-поле и т. д. Но чаще

переносится часть растения — почки, споры, семена. Переносчиками служат, как, наверное, все знают, ветер, морские течения, животные. Находятся у флоры и удобные пути миграции. Лучшие из них известный палеонтолог и биогеограф Дж. Симпсон назвал «коридорами». Это такая трасса, вдоль которой могут переселяться многие виды, иногда даже целые флоры из одной области в другую. Типичный «коридор» — третичное море Тетис. Речные долины или непрерывные цепи гор — тоже примеры «коридоров». Путь же, по которому расселение идет избирательно, тот же Симпсон назвал «фильтром»; для одних фильтр — удобный миграционный путь, а для других — непреодолимая преграда. Для лесных растений фильтром служит степь, для степных — пустыня. Сильно выраженным фильтровальным характером отличаются обычно межконтинентальные мосты суши. Такие «фильтровые мосты» — перешеек между Северной и Южной Америкой, Кавказский перешеек. Наконец, есть еще один тип переселенческого пути — ступенчатый. Это или цепь островов, или цепь изолированных гор, или цепь озер. В лесостепной зоне — это ряд лесных участков.

Совместное действие этих причин, а также эволюция видов, родов, семейств растений, с другой стороны, их частичное или даже полное вымирание и породили чрезвычайно сложную и мозаичную картину современной флоры Земли. Эволюция не происходит без миграции, хотя бы очень ограниченной, а миграция, когда она медленна и постепенна, обязательно сопровождается эволюцией хотя бы на подвидовом уровне. Вымирание обычно тоже медленный процесс. Но иногда, при резких изменениях климата или других физико-географических условий, а подчас и по чисто биологическим причинам, резко изменяются или даже уничтожаются целые флоры. Например, оледенения в четвертичном периоде на пространствах Северной Евразии уничтожили богатейшие третичные леса, остатки которых сохранились ныне только в отдельных убежищах вроде Колхиды или Талыша. После уничтожения аборигенной флоры, как правило, на эту площадь интенсивно расселяются — рано или поздно — иммигранты из других областей, и тогда образуется новая, смешанная флора.

В итоге флора каждой страны слагается из уцелевших древних растений, тех видов, что произошли от этих древних форм, эволюционируя под влиянием изменяющихся условий, и переселенцев из других краев. В зависимости от того, какой из этих трех типов будет преобладать, можно разделить флористические области на реликтовые, трансформационные и миграционные.

— И как же выглядит в итоге карта флористических царств?

— Та карта, что опубликована в моей книге,— итог огромного материала по флористической географии, результат исследований многих ботаников. География растений изучается уже несколько веков, но и сейчас еще знаний недостаточно, чтобы быть окончательно уверенным, что современная земля поделена флористами на районы в полном соответствии с действительной картиной. Ведь нужно учесть еще, что подчас границы флористических областей, особенно на равнинах со сходным климатом и почвами, оказываются весьма расплывчатыми. Между двумя центрами с ярко выраженной индивидуальностью видового состава могут пролегать широкие переходные зоны. На этом основании некоторые исследователи вообще полагают, что установление границ в таких случаях — дело безнадежное. Мне кажется, однако, что установление и вычерчивание таких границ полезно и в научных, и в учебных целях, но необходимы для этого знания о распространении буквально всех видов данной местности. Мы же пока опираемся лишь на сведения, собранные о высших растениях, прежде всего цветковых. Географическое распространение многих организмов, например грибов, изучено далеко не достаточно.

— Армен Леонович, вы обещали рассказать, почему нет полной уверенности в самой возможности создания обобщенной системы расселения всех организмов или хотя бы всех растений.

— Из сказанного это должно быть ясно: организмы, в том числе и растения, возникали в разное время и поразному расселялись по Земле, потом на это накладывались различные физико-географические изменения суши, и в итоге для различных крупных групп современная картина их размещения выглядит по-разному. Например, рептилии и папоротники в наше время распространены на планете вовсе не так, как более молодые группы — млекопитающие и цветковые растения, эволюцию которых, естественно, не затронули палеогеографические процессы, происходившие до их возникновения. Из таких ситуаций и делается вывод, что для каждой крупной систематической группы и надо устанавливать свою систему хорионов. Мне кажется, с таким выводом нельзя согласиться. Средняя для всех типов распространения самых различных растений система вполне реальна. Она должна отразить, как флора в целом приспосабливается к среде и как на нее влияют климат и другие внешние факторы. Одно из основных значений флористической системы в том и состоит, что она служит своего рода эталоном или образцом для изучения географического распространения организмов. Но эффективность ее прямо зависит от широты и полноты привлекаемого материала. Так мы вернулись на круги своя...

— К вопросу, как же выглядит современная карта флористических областей Земли, составленная вами.

— На нее проще поглядеть. А комментарии мои будут кратки. Шесть царств выделены (не мною первым) по их отличию друг от друга составом крупных систематических растительных групп — семейств, иногда довольно значительному, и очень высоким различиям в составе родов. Самое обширное из царств — Голарктическое, оно охватывает Европу, северную внетропическую Африку, всю внетропическую Азию и почти всю Северную Америку. Несмотря на такую огромную протяженность и разъединенность на несколько материков, флора отдельных областей этого царства тесно связана и имеет общее происхождение. Самое же маленькое царство — Капское. Благодаря исключительному своеобразию его флоры и самостоятельности ее происхождения все флористы единодушно отделяют его от остальной Африки. В прошлом капская флора занимала гораздо большую территорию, но постепенно ее теснит возрастающая сухость климата. Этих двух примеров, я думаю, достаточно, чтобы можно было наглядно представить себе своеобразие флористических карт. Они не похожи ни на какие другие. Карты растительности гораздо более совпадают, скажем, с климатическими и почвенными картами. Эти же совершенно оригинальны, так как отражают историю флоры — на базе современной географии. Уже это заставляет над ними задуматься.

— Научная значимость такой деятельности, видимо, все-таки, не исчерпывается сказанным?

— Совершенно верно, но о самой главной задаче моей работы я написал в самых первых строках книги.

Вот она: «В решении одного из важнейших вопросов современности —

Окончание — на стр. 39

В. Кузьмин,
доктор философских наук

Системный подход:
исторические предпосылки и гносеологические основания

Ф. Энгельс как-то заметил в «Анти-Дюринге», что умению диалектически мыслить приходится учиться так же, как и всему прочему. Проста и глубоко верна эта мысль. Создание К. Марксом и Ф. Энгельсом диалектико-материалистического мировоззрения и методологии составило эпоху в науке, в том числе и в науке о мышлении. Эту великую школу диалектического мышления проходили все, кто хотел быть на уровне мирового прогресса.

С тех пор прошло более ста лет. Наука шагнула далеко вперед. Научная картина мира серьезно изменилась. Перестраивается, конечно, сама методология науки. Она обогащается знаниями, разрастается, в ней возникают новые разделы и направления.

Одним из таких разделов ныне становится системный подход. Прямо на наших глазах из частного гносеологического феномена он превращается в один из конкретных методов познания.

Теперь все изучают системный подход, все учатся мыслить системно, рассматривать проблемы комплексно и т. п. Это стало общественно осознанной потребностью. Специалисты разных направлений при этом нередко открывают для себя, что изучаемые ими проблемы «оказываются» системны. Например, системен наш опыт планирования народного хозяйства, системно решаются проблемы размещения производительных сил, системны сложные технические объекты и т. д. Многое из того, что еще вчера называлось другими общими и специальными терминами, сегодня называется системным.

Конечно, это явление несет на себе оттенок моды. И тем не менее за ним стоит широкое научное и практическое осознание системности как одного из важных свойств окружающего нас объективного мира и осмысление ее в качестве особого измерения действительности. Открытие системных качеств раскрыло природу целого класса сложнейших интегральных свойств вещей, не сводимых к их собственным качествам. Методологическое изучение свойств и закономерностей целостных функциональных систем легло в основу особой познавательной «технологии», которая используется при анализе любых биологических или социальных явлений. Системность оказалась необходимым средством и формой выражения качественно возросшей сложности технических сооружений. Ныне сложные технические конструкции стали все в большей мере проектироваться и работать по законам целостных функциональных систем. Еще больше потребность в «системной методологии» обнаруживается в управлении народным хозяйством, при создании крупных проектов освоения природы, стремящихся предвидеть близкие и далекие последствия вмешательства человека в баланс природного равновесия и т. п.

Словом, учиться умению мыслить системно ныне необходимо. В этом выражается одна из актуальных потребностей современного научного познания и практической деятельности. Имеется много различных теоретических и практических средств и способов «освоения системности». Мы в данном случае поведем речь о ее философских основах, о теоретико-познавательных предпосылках и функциях системного подхода.

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо в действительности ответить на ряд вопросов, и прежде всего на вопрос о том, что же «первично» — изучение предметных систем или изучение системности мира?

Фактически человек всегда изучал целостные явления, и в этом познании объективной действительности всегда обнаруживались системные моменты, связанные с пониманием части и целого, единства и структуры явлений, внутренних связей и взаимодействия элементов целого, свойств интеграции и т. п.

Однако то были разрозненные знания об отдельных системных формах, представляющие собой частные моменты в человеческом познании мира. Чтобы превратиться в общезначимые формы, им не хватало широты, всеобщности представлений о системах действительности. И эта всеобщность системных знаний должна была вырасти естественным образом из прогресса науки, из изменившихся параметров миропонимания человека, из новых представлений и новых потребностей теории познания.

Человек прошлых исторических эпох изучал явления объективного мира, не рассматривая их как системы, они для него — просто предметы и явления. Между тем, с точки зрения методологии, есть большая разница в том, познается ли предмет обыденно, так сказать, ординарно или он познается согласно гносеологической установке — «предмет как система». В первом случае знание носит, как правило, описательный, феноменологический характер. Во втором случае изучения «предмета как системы» изначально задаются как бы методологические направляющие, особая призма видения, которая требует выявления: 1) феномена целостности и определения состава целого, 2) закономерностей соединения частей в целое, 3) законов его структуры и т. п.

Вместе с тем изучение «предмета как системы» — только одна из форм системности, не охватывающая ее полностью. И фактически понимание системности как принципа мировоззрения и методологии приходит в науку позже, прежде всего через раскрытие макросистемных отношений, через понимание, так сказать, системного устройства мира.

В целом до середины XIX века во взглядах на реальный мир господствовали досистемные, если можно так выразиться, предметоцентрические представления. И хотя в то время уже существовали такие яркие примеры системного мышления, как гелиоцентрическое учение Коперника, космогоническая теория Канта — Лапла-

са и другие, но с точки зрения формирования системных теорий, системных взглядов на действительность это пока были только идеи-предшественники, идеи-догадки, которые еще не меняли основ господствовавшей тогда картины мира.

Рождение подлинно научных макросистемных представлений относится к середине XIX века. Теории исторического развития в природе и обществе, а именно теория общественно-исторического развития К. Маркса и Ф. Энгельса и эволюционное учение Ч. Дарвина,— фактически с этого начинаются коренные преобразования прежней картины мира. Они несут в себе принципиально новые начала человеческого знания — материалистическую диалектику и макромасштабные представления о процессах и явлениях объективного мира, включающие в себя, в частности, и представления о больших системах: об общественно-экономических формациях, о видах животных и растений.

Параллельно с этим в XIX и начале XX века создаются другие фундаментальные научные теории, несущие с собой представления о важных системных принципах объективного мира. В это историческое время были созданы неевклидовы геометрии Лобачевского, Римана и других, неклассическая (неньютоновская) физика Эйнштейна, раскрывшие как бы «второе измерение» физической реальности. Появились системно-структурные теории в химии: Периодическая система элементов Менделеева, теория химического строения Бутлерова, вскрывшие фундаментальные системные законы строения вещества. Стали интенсивно разрабатываться организмические теории в биологии и функциональные концепции в медицине. Вместе со всеми этими теориями в науке фактически утверждались системные представления об окружающей действительности, чем, конечно, и закладывались содержательные предпосылки последующего формирования системного подхода.

Вот с этого исторически и начинается развитие системного подхода (независимо от времени реального осознания его принципов в методологическом плане и использования его в плане практических приложений). Системное знание в XIX веке уже есть. Но оно существует пока не в виде особого методологического знания, а как часть конкретных обществоведческих и естественно-научных теорий, как одна из черт диалектико-материалистического мышления.

Обратимся теперь к другой стороне вопроса — собственно гносеологической. В это время в научном познании происходят события поистине чрезвычайного значения. Ибо теперь наряду со знанием о предмете как таковом появляются новые слои знания: о закономерностях макромира и микромира, что соответственно дает новые модусы знаний о предмете как элементе своей макросистемы и как проявлении соответствующих микроструктурных законов материи.

Итак, три существенно разных уровня знаний об одном и том же предмете. Это принципиально новая гносеологическая ситуация. Рассмотрим ее.

Многокачественность и многомерность были свойственны явлениям всегда, и они фиксировались познанием более или менее полно тоже во все эпохи. Дело не в этом. Принципиально новое явление состоит в другом. Все существовавшее ранее знание о предмете было, так сказать, однопорядковым и привязывалось по преимуществу к одной системе координат. Теперь же, с созданием фундаментальных теорий о макромире и микромире, в теории познания возникает потребность отразить не просто возросшую многокачественность и многомерность изучаемых явлений, но и найти средства адекватного отображения многоуровневого, в значительной мере параллельного знания, раскрываемого в разных системах координат. Так, знание о предмете самом по себе, раскрывающее все его свойства и характеристики как проявления его индивидуальности, существенно отличается от знания о предмете, описывающего его свойства как проявления «видовых» или «формационных» качеств макросистемы, и, тем более, отличается от знаний о нем же, базирующихся на изучении глубинного строения материи, на познании законов микромира. В каждом из этих случаев речь идет о законах разных порядков, не сводимых друг к другу.

Отныне научное знание о предмете и явлении уже не может состоять только из одного представления о нем самом, оно должно включать в себя и два других уровня реальной действительности — микро- и макро-. И чтобы в познании схватить эти разнокачественные, разносущностные и разномасштабные реальности, нужны новые методологические средства.

Речь идет о новом рубеже в развитии человеческого знания, о новом рубеже его сложности. Новое знание богаче прежнего, оно имеет большее количество определений, состоит из большего количества разрезов, аспектов, уровней. Оно фактически представляет собой многомерный синтез знания о действительности и о предмете, вместе взятых, синтез постоянно растущих знаний о мире.

Соответственно должна постепенно перестроиться сама структура научного познания и его методология.

Задача задач современной методологии — отразить сложность реальных структур мироздания, притом отразить точно и всесторонне. И вместе с тем дать в руки исследователей орудия познания, отвечающие решению этих задач. Все это и обусловливает широкое развитие методологического знания, специализацию его приемов, ориентированных на изучение различных сторон бытия, будь то развитие, функционирование, системность, структура явлений и т. п.

Современная наука проделала большой путь в решении проблем адекватного отражения сложности мироздания, но начиналось все это с доказательства правомерности, так сказать, «второго измерения». И первым образцом последовательной теоретической разработки этих методологических проблем стала теория К. Маркса. Принцип двойственности качественной определенности, разработкой и применением которого К. Маркс гордился как своим научным открытием первостепенной важности, является широко применяемым принципом его методологии. Возьмем ли мы учение К. Маркса о труде (конкретном и абстрактном), товаре (его потребительной стоимости и стоимости), природных и социальных качествах вещей-товаров, моральном и физическом износе техники, об общих и формационных законах народонаселения и т. п.— все это и многое другое просто невозможно понять, не руководствуясь методологическими представлениями о двух рядах качественной определенности явлений.

Этим и был заложен теоретико-методологический образец диалектико-материалистического решения проблем многомерности*. Позже появились многочисленные подтверждения этого методологического принципа в других науках, а также были открыты иные измерения действительности. Однако теоретический пример, с которого начинается пересмотр старых и утверждение новых логико-гносеологических и методологических оснований современной научной картины мира, был заложен прежде всего теорией К. Маркса и Ф. Энгельса.

Утверждение принципов многомерного понимания действительности невольно порождало проблемы, требовавшие системных представлений и системных решений, то есть увеличивало и расширяло саму потребность в системном подходе. Ибо нельзя последовательно объяснить наличие двух или многих сущностей в одном предмете, не прибегнув к приему рассмотрения их в разных системах координат, не исходя из понимания полисистемности объективной действительности, не выработав средств комплексирования параллельных знаний. Понятие системы весьма удачно обслуживает эти потребности развития научного знания. В различных вариантах оно выполняет роль «отдельной системы координат», «сложной системы координат», «системы координат с переменными структурами», «иерархии систем» и т. п.

* Подробнее об этом см. в подверстке на этой странице.

ЧТО И КАК ИЗУЧАЕТ СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД?

Итак, углубление научной картины мира и рост сложности самого научного знания рождают потребность в системном подходе.

Вместе с тем развитие системного знания как методологического средства имеет, конечно, и свои более конкретные гносеологические основания. Благодаря этому его понятия и специфические теоретико-познавательные конструкции успешно выполняют в науке определенные методологические функции, помогают точнее анализировать процессы и явления объективного мира, лучше синтезировать научное знание.

Что же изучает системный подход и каково его отношение к другим средствам научной методологии? Каковы те черты объективной действительности, которые он раскрывает? Каковы те феномены познания, которые с помощью системного подхода удается раскрыть полнее, чем иными средствами знания?

Научная методология имеет некие общие основания (для марксистской методологии это материализм и диалектика) и целый арсенал отдельных принципов, подходов и приемов, специфичных для изучения процессов развития и функционирования, отношений причинности, взаимосвязи и взаимодействия, противоречий, феноменов строения и структуры и т. п. Каждое из этих методологических средств является отражением одной из общих черт объективной действительности и, по сути дела, представляет собой особый логико-гносеологический аппарат адекватного изучения ее природных и общественных форм.

Системный подход, как и все другие средства методологии, также базируется на познании некоторых все-

ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ

Системный подход в определенном смысле — это средство изучения интеграции, точнее, интегрированных объектов и интегральных зависимостей и взаимодействий. Такова действительная тайна системного подхода.

Вряд ли надо доказывать, что интеграция — феномен всеобщий и универсальный. В нашем мире просто нет вещей или явлений, которые не являлись бы продуктом интеграции, и тем более таких, которые не имели бы внешних интегративных связей. Но само по себе это еще не дает оснований, чтобы считать интеграцию основой основ мироздания. Законы, управляющие миром, конечно, не сводятся только к интеграции и полностью ею не объясняются. Однако закономерности интеграции чрезвычайно важны для понимания самого механизма действия любых законов — структурообразования, функционирования, развития и взаимодействия. Еще большее практическое значение они имеют в сфере искусственно создаваемых человеком систем.

Раскрытие феномена интеграции — чрезвычайно важный момент качественного анализа и методологии вообще. Она, в частности, является классическим примером проявления диалектического закона перехода количества в качество, образования нового качества в результате соединения частей в единое целое. В системном подходе принято именно целостность явлений считать базовым понятием данного метода. И действительно, она есть первый видимый и фиксируемый сознанием признак всякой системы. Но, по сути дела, целостность — проявление более глубоких свойств явлений объективной действительности, стоящих за ней, а именно — свойств интеграции, объединения частей в целое, в качественное единство, связанное общим законом существования.

Специализированное изучение предметов как систем с неизбежностью приводит к анализу явлений интеграции. И действительно, анализ интегрального в системном подходе пронизывает все, начиная от самого понятия целостности, раскрытия законов образования и структуры целого, феноменов «кооперации» и совокупных системных качеств до общесистемных законов.

Так, фокусируя познание на целостности, мы обнаруживаем интеграцию, а изучив ее, тем самым уже вступаем в сферу изучения реальных законов объективной действительности — главной цели всякого научного познания. Иными словами, изучение интеграции является обязательным каноном гносеологии системного подхода и вместе с тем ступенью познания, ведущей к раскрытию общесистемных законов.

общих черт реальной действительности и представляет собой познавательный инструментарий для их адекватного изучения.

Так, познавая объективный мир, человек как с первой внешней реальностью сталкивается с тем, что любые явления природы и общества в действительности существуют не иначе, как в форме объектов, предметов, комплексов, единств. Иначе говоря, они обладают формой целого или свойством целостности, системности.

Современное научное познание показывает, что мир сложен и состоит из объективных реальностей трех уровней:

на микроуровне — это «элементы», «частицы» и т. п.;

на мезоуровне — это предметы, явления, словом, ординарные объекты и индивидуумы природы и общества;

на макроуровне — это надпредметные и надиндивидуальные макроскопические объединения и комплексы: общественно-экономические формации, виды и роды животных и растений, геосистемы и экосистемы, галактики и метагалактики и т. п.

При этом явления любого уровня представляют собой некие «качественные узлы», сгустки материи, блоки взаимодействий, то есть определенные единицы объективного мира, устойчиво, закономерным образом связанные в целостные единства. Эта, выражаясь гегелевским языком, «качественная узловатость» и есть необходимая форма существования явлений природы и общества, проявление одной из фундаментальных закономерностей объективной реальности.

Именно эти целостные, устойчивые единства, эти единицы объективного мира мы и называем обобщенно системами. А само изучение целостных предметов и явлений как закономерно обусловленных «качественных узлов», выявление закономерностей их образования, существования и взаимодействия считаем системным подходом. Это первая черта объективной реальности, отражением и аналогом которой в теории выступает системный подход.

Другая черта, которую специфически выражает системный подход,— интеграция*. Фактически она является оборотной стороной целостности, так сказать, ее «вторым я». Так как сама целостность есть интегральный результат объединения частей в целое, главные структурные законы целого суть законы интеграции, его системные качества — феномен интеграции и т. п. Словом, целостность и интеграция неразрывны и двуедины.

* *Подробнее об этом см. в подверстке на этой странице.*

Не менее важно, далее, четко себе представить, какими способами системный подход отражает действительность.

В практике научного познания отчетливо обнаруживаются две основные разновидности «системного видения», две его взаимодополняющие специфические формы: изучение предмета как системы и изучение системности самого мира. Иными словами, моносистемная и полисистемная фокусировки научного познания.

Так, **моносистемное знание** сфокусировано на познании предмета (явления) как системы. Следуя традиционным путем движения познания от явления к сущности, от формы к содержанию, оно характеризует все его системные стати — начиная с изучения целостности и механизмов интеграции частей в целое до законов структуры и других общесистемных законов. Это знание системоцентрическое, направленное в основном на изучение внутренних механизмов и законов явления.

В отличие от него **полисистемное знание** нацелено на раскрытие системности самого мира, то есть изучение действительности как многосистемной, а отдельного предмета как «элемента» многих разнопорядковых реальностей данной природной или общественной среды. Это знание многофокусное, многоуровневое, полидетерминантное, словом, сложное знание о предмете и действительности или о действительности и предмете в нем. Оно фактически расширяет представление о самом предмете познания за счет изучения его макро- и микросистемных оснований, а также систем внешних взаимодействий.

Полисистемность — та сторона учения о системности, которая, пожалуй, наиболее сложна и вместе с тем наименее известна обыденному сознанию. В определенном смысле можно даже сказать, что пока речь идет об изучении предметов как систем, то это делается конкретными науками даже и без специальных процедур системного подхода. (Хотя, конечно, с ними это можно сделать полнее, глубже и лучше.)

Этого нельзя сказать об изучении проблем полисистемности. Многие науки пока не имеют собственного достаточно развитого арсенала теоретических и методологических приемов исследования полисистемности и качественной многомерности, видимо, потому, что это требует выхода за рамки традиционного отражения мира данной научной дисциплиной. В этих условиях общеметодологическая роль понятийного аппарата системного подхода особенно возрастает.

Здесь следует оттенить еще одну сторону вопроса. Системный подход вовсе не является единственным средством изучения систем и тем более, это отнюдь не панацея от всех бед. Науки естественные и общественные изучают бесчисленное множество различных объектов-систем, изучают специфические содержательные (физические, химические, биологические, социально-экономические и т. п.) закономерности генезиса, структуры и функционирования целостных явлений природы и общества. Притом изучают, чаще всего не употребляя никакой системной терминологии. Так было и так в целом, видимо, и будет. Системный подход не может подменить конкретные науки в изучении конкретных систем, он призван помочь ученым всех специальностей изучать системы лучше, используя в концентрированном методологическом виде все достижения научного познания этого рода.

Итак, системный подход как методологическое учение использует «системный материал», добываемый всеми науками, в виде конкретного материала анализа, а сам он обобщает данные познавательного процесса и разрабатывает свои специфические гносеологические приемы и процедуры. Это прежде всего: а) вычленение общего в частнометодологическом знании о системах, б) описание и классификация типических системных форм и механизмов действия тех или иных системных феноменов, в) выработка наиболее рациональных схем научного анализа системных явлений применительно к сферам неорганической и органической природы, явлениям общественной жизни, различиям материальных и идеальных, естественных и искусственных систем; особенностям системных форм в статике, динамике и развитии; использование системных приемов в синтезе научных знаний; применение системного анализа и синтеза в прогностике и т. п.

В результате, когда готовое и методологически хорошо выверенное системное знание применяется в конкретно-научных исследованиях, то его приемы вооружают исследователя знанием о типах систем и их законах, предлагают ему использовать «лекала» системного знания в анализе определенных черт бытия изучаемых им конкретных явлений.

Таким образом, задачей системных исследований является прежде всего выработка соответствующей теоретико-познавательной технологии изучения явлений как систем и познания системности самого мира. Применение этой «познавательной технологии» добавляет научному знанию новые грани, делает его более систематичным, углубляет его, позволяет лучше справляться с проблемами сложности, точнее раскрывать многомерную картину действительности. Словом, системная компонента современного научного знания становится все более богатой и действенной, она является ныне важной составляющей прироста методологического знания.

* * *

Возрастание роли системного знания определяется как новыми потребностями развития современного научного знания самого по себе, так и практическими потребностями более широкого плана — превращения науки в непосредственную производительную силу, в наиболее революционный элемент технико-экономического и социально-культурного прогресса, в важнейшее средство общественного управления.

Накопление и углубление научного знания, его дифференциация и интеграция с неизбежностью ведут к более глубокому пониманию человеком действительности. Вместе с тем картина эта становится все более сложной, все более расчлененной и все более динамичной. Естественно, научная методология должна найти соответствующие формы для выражения этих сложных структур, зависимостей и отношений, и в этом деле системные представления оказываются весьма адекватными, а порою просто незаменимыми.

Системный подход сегодня — один из действующих компонентов процесса научного познания. Системные представления отвечают потребностям современного качественного анализа, раскрывают закономерности интеграции, участвуют в построении многоуровневой и многомерной картины действительности, они играют важную роль в синтезе и комплексировании научных знаний. Трудно кратко определить содержание системного подхода. Но если все же попытаться выделить его ядро, то таковым, на наш взгляд, следует считать интегральное и многомерное измерения действительности. Ибо изучение предмета как целого, как системы, всегда имеет в качестве центральной задачи раскрытие того, что делает его системой и составляет его интегральные свойства и закономерности. Это — законы системообразования (интеграции частей в целое), системные законы самого целого (интегральные базисные законы его структуры, функционирования и развития). С другой же стороны, все изучение проблем сложности опирается на системное многоуровневое и многомерное понимание действительности, дающее реальную совокупную картину детерминант явления, его взаимодействия с условиями существования, «включенности» и «вписанности» в них.

МНОГОМЕРНАЯ КАРТИНА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ

Современное научное знание характеризуется несколькими объективными измерениями и соответственно создает некое многомерное гносеологическое пространство. В этом свете всякий обычный предмет объективной действительности рассматривается как бы в различных системах координат. Во-первых, он выступает как некая качественная единица предметного мира, в котором системой является он сам. Во-вторых, в то же время он выступает как часть своей видородовой макросистемы и подчиняется ее закономерностям. Здесь системой является определенная макроскопическая действительность. (Например, общественно-экономическая формация, вид животных или растений и т. п.)

В-третьих, в то же время он подчиняется закономерностям микромира, действующим в данных условиях, и системой здесь выступает микромир.

В «четвертом измерении» предмет берется вместе со средой, с условиями его существования, раскрывает систему его внешних взаимодействий. И это, как доказала современная наука, абсолютно необходимо. Сегодня без этого «измерения» знание о предмете уже не может считаться полным и достоверным. Вот те четыре системы координат, в которых он существует, живет и действует одновременно. Эффект многомерности именно потому и возникает, что каждый такой модус бытия имеет свои закономерности, которые автоматически нельзя свести к единому закону. Ибо их реальное единство образуется как сложная совокупность через соотношения взаимодополняющих сил, действующих одновременно, но во многих направлениях.

Кроме этой «масштабно-уровневой» картины мира и ее различных «срезов», современная наука имеет и различные дифференцированные методологические «срезы»: статика и динамика, структура и функция, ставшее и развивающееся и т. п. Эффект многомерности возникает здесь потому, что «полное» знание невозможно без одного из компонентов, а по отдельности они представляют собой лишь аспекты совокупного научного знания, или, иначе говоря, компоненты системы знаний.

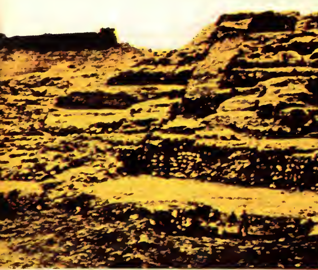
Соответственно «полный» полисистемный анализ действительности складывается из анализа структурных форм (структур, систем, оснований); анализа форм связей и отношений (связей, зависимостей, взаимодействий); анализа процессуальных форм (развития, функционирования, динамики).

Г. Бонгард-Левин,
член-корреспондент АН СССР
Н. Гуров

Письмена великой Хараппы



В 1853 году директор Археологической службы в Индии Александр Каннигхем, осматривая руины дворца древнего города Хараппы в долине Инда, случайно обнаружил печать из черного камня с шестизначной надписью на совершенно неизвестном языке. Так началось открытие одной из древнейших цивилизаций Земли — хараппской. Эта протоиндийская цивилизация занимала огромную территорию от Южного Белуджистана на западе до современного индийского штата Уттар-Прадеш на востоке, от Пенджаба на севере до Гуджарата на юге. Это открытие произвело подлинную революцию во взглядах на историю Индии и других стран Востока. Ранее считалось, что в Индии цивилизация возникла с момента прихода в Индостан индоарийцев. Оказалось же, что почти за десять веков до их прихода — с середины III до середины II тысячелетия до новой эры — на огромной территории существовала оригинальная и очень высокая культура. Хараппские города — собственно Хараппа, Мохенджо-Даро, Чанху-Даро, Калибанган, Лотхал, Рупор — поразили исследователей своей четкой, продуманной планировкой, монументальной архитектурой и просторными крепкими домами из сырцового и обожженного кирпича, неприступными цитаделями, мощными крепостными стенами и неожиданно высоким уровнем коммунального благоустройства — для отвода сточных вод, например, вдоль







городских улиц были проложены канализационные глиняные трубы. А тем временем все новые и новые стеатитовые пластинки, обломки керамики, бронзовые орудия с протоиндийскими письменами ложились на столы исследователей. Но все попытки прочесть их оказывались в конечном итоге тщетными. В прошлом году в № 3 журнала «Вестник Академии наук СССР» появилась статья о результатах почти двадцатилетних работ советских исследователей по дешифровке хараппской письменности. Авторы статьи любезно согласились изложить ее основные положения читателям нашего журнала.

ПОИСКИ

Если бы ученым среди тех тысяч надписей, найденных не только в Индии, но и при раскопках древних городов в Месопотамии, Иране, Сирии, Южной Туркмении, попалась билингва — двуязычная параллельная надпись на протоиндийском и каком-либо уже известном языке — проблемы их дешифровки, возможно, и не было бы. Но ни одной такой надписи в руки ученых не попало, и все попытки прочитать эти письмена представляли собой цепь необоснованных догадок, заблуждений, иногда просто фантастических домыслов. Отдельные подтвержденные затем предположения сейчас кажутся в этой цепи счастливыми исключениями. Так, в двадцатых годах английский индолог Дж. Маршалл, просчитав варианты расположения знаков в надписях, пришел к выводу, что хараппская письменность была иероглифичной и своим происхождением не связана с шумерской (то была наиболее распространенная тогда гипотеза). Но одновременно Дж. Маршалл указал и на несомненные параллели между сюжетами изображений на хараппских печатях и некоторыми мотивами шумерской мифологии.

Тем не менее и после работ Дж. Маршалла и его коллег попытки найти истоки письменности Хараппы в иных цивилизациях продолжались. Чешский исследователь Б. Грозный, еще до того как расшифровал хеттскую клинопись, попытался провести параллели между хеттскими и хараппскими письменами. Увлеченный своей идеей об этнокультурном единстве народов Ближнего Востока и Индии, Б. Грозный «нашел» в хеттской клинописи аналоги почти всем знакам хараппского письма. А там, где обнаружить этого сходства все же не удавалось, прибегал к еще более смелым предположениям: сравнивал хараппскую письменность со знаками финикийского и угаритского алфавита, критского линейного письма А, с древнеегипетскими иероглифами. Венгерский ученый В. Хевеши позднее пытался сравнивать хараппские надписи с письменностью... острова Пасхи. В то же время многие ученые, отвергая теории о чужеземном характере хараппской культуры и письменности, пытались найти ключ к решению проблемы дешифровки в письменностях более поздних культур Индостана. Основываясь на некотором сходстве



отдельных протоиндийских знаков с эмблемами и символами ряда индуистских сект, последователи так называемой тантрической школы утверждали, что тексты на протоиндийских печатях — закодированные магические формулы, а сам язык древних надписей родствен санскриту, но односложный, подобно китайскому. Абсурдность подобной гипотезы стала ясна довольно быстро, но идея о том, что именно Индия является прародиной индоиранских народов, а индоарии — единственные носители всей культурной традиции Индостана, оказалась довольно устойчивой (к сожалению, и до сих пор ее разделяют некоторые индийские ученые, стоящие на консервативно-националистических позициях).

В то же время сама мысль, что истоки протоиндийской культуры надо искать на территории самой Индии, была правильной. И вот испанский этнограф и религиевед Э. Эрас, проведший в Индии большую часть своей жизни, обосновывает идею о генетической связи между языками создателей хараппской цивилизации и дравидийскими — языками народов Южной Индии, предки





которых населяли Индостан до прихода ариев. Эту мысль и раньше высказывали некоторые исследователи. Но Э. Эрас впервые привлек к доказательству ее обширный материал по этногенезу, мифологии и культуре дравидийских народов. Он рассматривал язык Хараппы не просто как один из дравидийских, но как протодравидийский, как «матерь всех дравидийских наречий». К сожалению, Эрас не был лингвистом, не владел методикой и профессиональными навыками реконструкции изначальной структуры языка,— и его попытки конкретной дешифровки оказались поэтому безуспешными.

Подобные примеры можно продолжать и продолжать. И в конце концов эти неудачи, вызвавшие призрак безысходности любой попытки, обусловили резкий спад исследовательского интереса и к проблеме дешифровки протоиндийской письменности и к протоиндийской цивилизации вообще.

ЛОГИКА И ЭВМ

И вот в 1964 году советские исследователи, учитывая всю важность для исторической науки решения проблем, связанных с протоиндийской культурой, приступили к планомерному и комплексному изучению хараппских надписей. Возглавила работы комиссия по дешифровке исторических систем письма при секции семиотики Научного совета АН СССР по проблеме «Кибернетика». Творческое содружество ученых разных специальностей — были привлечены этнографы, востоковеды, историки, специалисты по научной и технической информации, математики, кибернетики — определялось программой, разработанной Научным советом. Руководителем программы стал доктор исторических наук Ю. Кнорозов, незадолго до этого осуществивший дешифровку письменности майя.

С самого начала исследователи составили некую «технологическую карту» тех просчетов, которые были характерны для «эпохи первоначальной дешифровки». В принципе все неудачи вызывались следующими кардинальными ошибками:

надписи изучались без учета так называемой комбинаторной характеристики отдельных знаков, что не давало возможности определить тип письма и структуру языка;

дешифровка текстов основывалась не на общих характеристиках формальной структуры текста, а на субъективных осмыслениях;

отсутствовал строго научный анализ аналогий, а это приводило к сопоставлению в принципе несопоставимого;

выдвигавшиеся гипотезы о языке текстов не основывались на строгой методике сравнительно-исторического языкознания.

Советским исследователям предстояло на первом этапе работ определить направление письма — справа налево или, наоборот, установить его тип (алфавитный, слоговой, иероглифический и т. д.), выяснить структуру протоиндийского языка и, наконец, еще до самой расшифровки выявить содержание надписей, насколько это окажется, естественно, возможным. Вся программа была составлена с расчетом на самое широкое применение электронно-вычислительной техники.

После скрупулезного изучения графических особенностей начертания знаков было выяснено, что читали в Хараппе справа налево. Кстати, почти одновременно с советскими исследователями к такому же выводу пришел и индийский археолог Б. Лал, один из крупнейших исследователей хараппской цивилизации. Затем, опираясь на весь предыдущий опыт выявления так называемых позиционно-статистических закономерностей, проявляющихся в различных письменностях (в том числе и нерасшифрованных), Ю. Кнорозов и его коллеги решили разбить протоиндийские тексты на блоки — устойчивые сочетания знаков. Все знаки дошедших до нас протоиндийских надписей — более трех тысяч — были переведены на машинный язык и как единый сплошной текст «предложены» ЭВМ. И машина, во-первых, отделила устойчивые блоки («реальные полиграммы») от случайных сочетаний знаков («случайные полиграммы») и, во-вторых, составила классификацию знаков по абсолютной и относительной частоте их употребления. Свои решения машина сама же и «проверила» — на древнеегипетском тексте такого же объема. ЭВМ «узаконила» и предположение об нероглифическом характере протоиндийской письменности.

Следующий шаг уже следовал из самой логики поиска. Знаки, встречающиеся наиболее часто («переменные знаки»), естественней всего было рассматривать как обозначения грамматических показателей. Все тот же «контрольный объект» — древнеегипетский текст, просчитанный ЭВМ, подтвердил правильность предположений. Эти результаты обнадеживали — они уже позволили говорить о таких грамматических характеристиках хараппского языка, как суффиксы, отношение определения к определяемому слову, отсутствие грамматического согласования между ними и т. д. А после определения грамматических характеристик стало возможным проводить сопоставление протоиндийских текстов с языками, на которых теоретически могло говорить население долины Инда в III—II тысячелетиях до новой эры.

Список «кандидатов» оказался весьма представительным: санскрит, хеттский — из группы индоевропейских языков, шумерский и эламский, на которых говорили древние народы Передней Азии, неиндоевропейские языки самого Индостана — дравидийские; группы мунда, бурушаски (один из языков, происхождение которого до сих пор не ясно). Тщательный сравнительный анализ «выбрал» из них дравидийские. Таким образом, предположения о дравидийской основе хараппской письменности и культуры были обоснованы строгой системой конкретных доказательств.

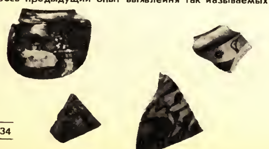
Теперь предстояло определить реальный фундамент хараппского языка, то есть ответить на вопрос, с каким конкретным дравидийским языком его можно сопоставить. Современные дравидийские языки рассматривать было нельзя — новейшие исследования показали, что они формировались примерно в VI—III веках до новой эры. Но при этом же исследователи выяснили, что формировались они на основе некоего единого — протодравидийского — языка, который, судя по расчетам лингвистов, существовал в IV тысячелетии до новой эры. Отсюда уже следовал естественный вывод — во времена хараппской цивилизации в долине Инда существовал или тот самый искомый протодравидийский язык, или один из его первых потомков.

Серия публикаций советских исследователей о ходе работ по дешифровке вызвала очень широкий резонанс — письменность Хараппы, протоиндийская цивилизация вновь стали центральной проблемой мировой индологии. В 1977 году индийский ученый И. Махадеван издал каталог всех известных протоиндийских надписей и изображений на печатях. Под его руководством в Мадрасе была проведена вторичная обработка текстов с помощью ЭВМ. Полученные данные о системе протоиндийского письма, делении текстов на блоки, грамматических показателях в основном совпали с результатами работ группы Ю. Кнорозова, хотя индийские ученые составили совершенно самостоятельную программу, во многом отличавшуюся от той, которую до этого предложили советские специалисты.

ПИСЬМЕНА И КУЛЬТУРА

Выявление структуры протоиндийских текстов, определение грамматических показателей, выяснение типов склонений, то есть сугубо лингвистические исследования, были неразрывно связаны со смысловой расшифровкой отдельных текстов, с поисками устойчивых «смысловых типов» дошедших письмен. Статистика, математический анализ, машинная логика были как бы «опрокинуты» в древнюю историю долины Инда с ее мифами, верованиями, достижениями материальной культуры — было совершенно ясно, что каждое изображение на печатях, каждый символ «откликнется» на вопрос исследователей только в том случае, если он будет вопрошаем как свидетель и участник этой истории.

...При раскопках Хараппы было обнаружено большое число пластинок с надписью на обеих







1. Эту сцену на хараппской печати Дж. Маршалл рассматривает как иллюстрацию известного эпизода из шумерского эпоса о Гильгамеше: Энкиду, друг Гильгамеша, помогает герою в схватке с дикими зверями. Сейчас большинство специалистов согласны с тем, что между Месопотамией и долиной Инда во времена хараппской цивилизации существовали постоянные и прочные торговые связи (на это указывают, в частности, и находки печатей «индийского типа» в ряде городов Двуречья), однако нет никаких оснований считать шумерскую цивилизацию «автором» хараппской культуры.



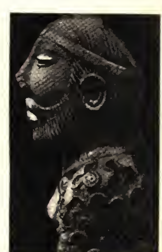
2. Часто встречающееся на печатях-амулетах изображение трехликого божества, сидящего на троне в особой ритуальной позе.

Под троном — две антилопы, вокруг — слон, носорог, буйвол и тигр. Очень своеобразна «прическа» бога: между рогами поднимается вверх головной убор из цветов и листьев, на руках шестнадцать маленьких и шесть больших браслетов. Дж. Маршалл полагал, что здесь изображен бог Шива в облике Пашупати — «владыки скота» (такая трактовка была принята почти всеми учеными). Изучая печати, советские ученые обратили внимание, что на рогах бога — двенадцать годовых колец. Было высказано мнение, что эти «возрастные кольца» связаны с двенадцатилетним циклом, которым, по данным древнеиндийской мифологии, исчислялся срок правления так называемого сакрального царя. В пользу предположения о существовании этого царя уже в хараппском обществе говорят не только двенадцать колец, но и звери, окружающие трон, каждый из которых, очевидно, символизировал одну из стран света,— так многоликий бог предстает в образе небесного царя, владыки мира.

4. В мифах дравидийских племен рассказывается о том, как богиня — супруга царя охоты чудесным образом сотворила первого тигра и послала его на поиски пропавшего в лесу царя. С помощью тигра супруг был найден, но вернуться назад отказался. Этот миф также связывается с изображениями на печатях: в одной из сцен богиня сидит на ветке священного дерева, протянув вперед руку; под деревом — тигр, он как бы повернул голову к позвавшей его богине. Другая сцена изображает стоящую у дерева богиню; она склонилась к приподнявшемуся на задние лапы тигру. И, наконец, последняя сцена: около дерева тигр лижет лицо богини, успокаивая ее. Было бы, конечно, преждевременным и даже ошибочным говорить о прямом совпадении сюжетов современного и протоиндийского мифов, но их сходство очевидно.

5. Жертвенные надписи делались на специально изготовленных пластинах, которые сами нередко имели форму священных животных (рыба, заяц и т. д.) или листа священного дерева. Находки пластин не единичны, а «серийны». Это говорит о том, что обряды носили не только домашний, но и соборный характер.

Развитая религиозно-культовая практика предполагала существование особой жреческой прослойки.



В Мохенджо-Даро, к востоку от цитадели, раскопан комплекс сооружений, одно из которых, по мнению многих археологов, было храмом. Здесь же обнаружена и эта фигурка бородатого жреца.

В более поздний период жертвенные надписи уже не гравируются на пластинах, а изготовляются с помощью штампов, которые оттискиваются на глине. Об усложнении культовой практики свидетельствует и появление на печатях сцен, изображающих различные типы жертвоприношений, в том числе дорогостоящих.

сторонах. На лицевой стороне обычно изображены знаки, составляющие какой-либо блок с переменным знаком — указателем падежа по предположениям исследователей. На оборотной стороне надпись состояла из одного блока — знака, напоминающего круглодонный сосуд, и нескольких вертикальных черточек. Найден оттиск одной из таких печатей, где рядом с надписью мастер поместил изображение мужчины с сосудом в руках, преклонившего колени перед деревом. Если «читать» это как сцену жертвенного возлияния, то всю группу надписей можно считать своего рода «квитанциями», свидетельствующими о том, что обряд исполнен. Знак сосуда с цифрами, очевидно, указывает или на число пожертвований, или на порядок жертвоприношений в течение какого-то цикла. Эти предположения, кроме всего прочего, подтверждались и тем, что в дравидийских языках слова с корнями «лить», «разбрызгивать» этимологически связаны с понятием «жертва». Теперь уже логично сделать вывод, что блок на лицевой стороне называет или того, кто совершает обряд, или саму жертву.

Исследователи выявили и другие смысловые типы протоиндийских надписей. Кроме «жертвенных», были определены «защитные», нанесенные на серии печатей-талисманов, а также «храмовые» — с именами богов.

В результате советские ученые разработали и опубликовали (за несколько лет до появления каталога И. Махадевана) подробную и обстоятельную классификацию всех изображений на печатях. А это уже, в свою очередь, позволило открыть много нового в религиозно-мифологических представлениях протоиндийского населения.

Так, например, оказалось, что жители Хараппы делили год на три больших и шесть малых сезонов, каждому из которых «покровительствовало» определенное животное. Малые сезоны «закреплены» за туром-единорогом, козлом, тигром, короткорогим туром, быком. За сезон разлива рек (один из больших сезонов) «отвечал» крокодил-гавиал, а за наступление весеннего и осеннего равноденствий — зебу и скорпион. Именно тогда же, видимо, был определен и шестидесятилетний цикл (так называемый цикл Юпитера), которому следовали в Древней Индии в более позднее время. Этот цикл еще в хараппские времена был поделен на пять двенадцатилетних циклов. Символами цикла Юпитера стали изображения штандартов перед туром-единорогом: пять различных наверший отмечали каждый «свое» двенадцатилетие, а двенадцать различных оснований штандартов указывали на конкретные годы. Кроме того, судя по всему, в Хараппе наряду с двенадцатилетними и шестидесятилетним циклом существовал и трехсотшестидесятилетний. Исследователи установили также, что еще в протоиндийскую эпоху возникла и затем широко распространилась в астрономии Древней Индии система «лунных домов» или «лунных созвездий», употреблявшаяся для обозначения дней лунного месяца. Многие хараппские названия «лунных домов» сохраняются в астрономических системах современных дравидийских народов.

НАДПИСИ И «ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ АРХЕОЛОГИЯ»

Научный поиск группы Ю. Кнорозова, таким образом, открывает самые широкие перспективы для изучения всей культурной истории древних индийцев. Результаты его уже сейчас обогатили мировую науку новыми данными о социальных отношениях, мифологии, религиозных представлениях и культовой практике создателей одной из древнейших цивилизаций Земли. Даже первые результаты работ советских ученых по дешифровке хараппской письменности оказались исключительно важными, например, для такой остродискуссионной проблемы, как проблема наследия хараппской цивилизации. В течение долгого времени ученые отрицали или, в крайнем случае, недооценивали влияние хараппской культуры на последующее историко-культурное развитие Индии. Теперь же в результате работ Ю. Кнорозова и его коллег оказалось возможным более конкретно говорить о значительном воздействии хараппских традиций на буддизм, индуизм, джайнизм, на многие приемы городского строительства более позднего периода, на социальную структуру общества эпохи вед и т. д.

Особую важность работы группы Ю. Кнорозова имеют для исследования наиболее ранних этапов развития дравидийской культуры. До настоящего времени дравидологи строили свои выводы и заключения об этом периоде, опираясь на материал письменных памятников дравидийских народов Южной Индии (конец I тысячелетия до новой эры — середина I тысячелетия новой) и пока еще сравнительно слабо изученный фольклор дравидоязычных племен. «Хараппский материал» открывает перед исследователями значительно более широкую историческую перспективу.

Анализ показал, что культурные термины распределяются в дравидийских языках неравномерно: некоторые из них представлены этимологически близкими словами во всех языках дравидийской семьи, другие отмечаются лишь в отдельных языках Центральной и Южной Индии (этот «пласт» культурного слоя можно назвать «прадеканским»); наконец, третья группа терминов распространена лишь в нескольких близкородственных языках. При этом выясняется, что общедравидийские термины отражают более архаичную стадию развития культуры, чем термины «прадеканского» и других культурных пластов. Так, общедравидийский термин «пахать землю» первоначально означал что-то вроде «копать, взрывать, разрывать». Наряду с этим глаголом (а иногда вместо него) в отдельных группах дравидийских языков представлены и другие термины для пахоты — глаголы, по своей внутренней этимологии означающие «рвать, резать, разрезать». Такая смена, очевидно, не случайна: общедравидийский термин отражает, видимо, этап «мотыжного», а последующие — уже «плужного» земледелия. Иными словами, сохранившаяся во всех дравидийских языках культурная лексика может дать нам более или менее точную характеристику культуры дравидов в период протодравидийской языковой общности (существовавшей, по мнению лингвистов, как мы уже писали, до конца IV — начала III тысячелетия до новой эры).

Какой же представляется культура протодравидов по данным «лингвистической археологии»? Исследования в этой области только начались, но уже сейчас можно сказать, что в этот период протодравиды занимались оседлым скотоводством и земледелием.

Дравиды знали ткачество и основы гончарного ремесла. Лексика, связанная со строительной техникой, свидетельствует о том, что они строили свои жилища из дерева, крыли их не только соломой, но и черепицей и т. д. На характер социальных отношений указывают термины, обозначающие такие понятия, как «вождь» («старейшина»), «обладатель» (чего-либо) — «хозяин», «слуга», «раб» («мужчина», «человек»), «брать взаймы», «платить долг», «красть» («вор») и т. д.

Группа культовых терминов показывает, что система различных верований протодравидов в целом соответствовала уровню религиозных представлений раннеземледельческих племен.

Можно отметить, что некоторые культурно-социальные институты, характерные для хараппской цивилизации, сложились, по-видимому, уже в протодравидийский период, то есть примерно за тысячу лет до возникновения хараппских городов. В целом ряде дравидийских языков термин «бог» означает одновременно «владыка», «повелитель», «царь». Такое развитие значения свидетельствует о том, что уже у протодравидов был так называемый сакральный, то есть божественный, царь, существование которого в Мохенджо-Даро и Хараппе было доказано исследованиями советских ученых. В протодравидийском словарном культурном слое ученые «раскопали» много терминов, связанных с омовением («умываться», «очищать голову», «умащать тело маслом» и т. д.). Следовательно, в протодравидийский период омовение носило — как и у многих современных дравидийских племен — ритуальный характер. Как же тут не вспомнить о комнатах для омовения, столь поразивших археологов в домах городов долины Инда, и о знаменитых «священных» банях, открытых в цитаделях Мохенджо-Даро? Еще одна характерная — хотя, может быть, на первый взгляд не такая уж значительная — деталь: по лексическим данным дравиды в IV тысячелетии до новой эры знали главным образом один тип прически — длинные волосы, заплетенные в косу и связанные узлом на затылке. Между тем именно этот тип прически встречается чаще всего на печатях и скульптурных изображениях, найденных в городах Хараппы.

Комплексное изучение данных протоиндийской культуры и письменности, с одной стороны, и данных дравидийской «лингвистической археологии» — с другой, явится, несомненно, важным как для дальнейшего исследования цивилизации долины Инда, так и для решения вопроса о месте дравидийской этнокультурной традиции в древнеиндийском культурном комплексе.

Но как бы ни менялись в науке представления о хараппской цивилизации и древнеиндийской культуре в целом, работы советских ученых по дешифровке протоиндийской письменности, безусловно, останутся одной из ярких страниц в истории мировой индологии.

ТАБЛИЦА ЗНАКОВ ПРОТОИНДИЙСКОЙ ПИСЬМЕННОСТИ

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

1, 2 — показатели косвенного падежа,
3 — показатель одного из конкретных падежей.

Знак *1* оформляет блоки из знаков, изображающих неодушевленные предметы и животных, а также женскую фигуру (*11*) — «богиню с поднятыми руками»; блоки, включающие изображения мужских фигур (*4—10*) в позиции косвенного падежа, «переменного» знака не присоединяют. Показательно, что в большинстве дравидийских языков у имен мужского рода показателя косвенного падежа нет, имена же женского рода склоняются, как правило, так же, как и имена среднего рода (названия неодушевленных предметов и животных).

В дравидийских языках косвенный падеж является и падежом определения, сходное явление наблюдается в протоиндийских надписях. Таким образом, принцип сочетания блоков между собой и с «переменными» знаками довольно точно отражает характерный для дравидийских языков тип связи имени в косвенном падеже с морфемами, словами и словосочетаниями.

Знак «рыба с усами» (*13*) — очевидно, изображение рыбы-«усача» из семейства карповых. В дравидийских языках название такой рыбы восходит к слову «красный». Эпитет «красный» в дравидийской мифологии часто сопровождает различных богов и богинь. Истолкование знака *13* в качестве эквивалента протодравидийского «красный» позволяет читать жертвенные блоки «рыба с усами» «богиня с поднятыми руками» как «красная богиня», а блок «рыба с усами» как «красный (бог)».

Установление особой группы блоков с именами (эпитетами) богов дало возможность наряду с жертвенными надписями наметить и другие типы протоиндийских надписей. Надписи, где за «именем бога» следует знак, изображающий «носильщика», можно считать защитными: в дравидийском языке существует четкая омонимия корней «защищать» и «шест с веревками для переноса тяжестей на плечах». Так, надпись, состоящая из знаков «рыба с усами» + «богиня с поднятыми руками» + показатель косвенного падежа + «носильщик» (то есть *13, 11, 1, 19*), может быть прочитана как «красной богини защита».

Печати с защитными надписями, по-видимому, играли роль амулетов или талисманов. Показательно, что в Южной Индии и сейчас жива традиция носить талисманы — металлические пластины с выгравированными на них священными символами, которые должны защитить человека от злых духов.

НАУКА И РЕЛИГИЯ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ АТЕИСТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

Без малого двадцать пять лет издается ежемесячный научно-популярный атеистический журнал «Наука и религия». За это время он стал надежным помощником, доверительным собеседником для самых разных читателей — и тех, кто принимает активное участие в идеологической работе, и тех, кто просто интересуется социально-нравственными, мировоззренческими проблемами. Немало среди наших читателей и верующих — о внимании их к публикациям журнала свидетельствует редакционная почта. И традиционные рубрики журнала, и новые, которые появляются в связи с освещением злободневных проблем развития нашего общества, каждая своими средствами выполняет единую задачу формирования коммунистического сознания. Отстаивая и утверждая истинные, а не иллюзорные представления о мире и его законах, нравственные и духовные ценности человека нового общества, атеизм дает ответы на те вопросы, которые столетиями были монополией религиозной идеологии. Журнал «Наука и религия» — оперативное звено в системе распространения научно-атеистических знаний. На его страницах дается анализ характера религиозности и особенностей сознания современного верующего, процессов модернизации различных религиозных направлений, находит отражение разработка основных принципов системы атеистического воспитания, а также ведется критика антисоветизма и антикоммунизма, нередко маскируемых религиозными одеждами.

А. ИВАНОВ,
главный редактор журнала «Наука и религия»

Ф. Зиннуров,
кандидат философских наук

«Вознесение» младшего сержанта

Когда я, постанывая на каждом шагу и из последних сил удерживаясь на ногах, добрался до медсанбата, врач осмотрел мои раны и сказал: «Счастливчик! Чудом остался жив!». Счастливчик! Острая боль, начинающаяся где-то в плече, у основания шеи, пронзала все тело при каждом движении. Правая рука безжизненно висела, на левой едва двигались пальцы. Боль охватывала горло, и вместо голоса раздавалось сипенье. Пропитанные кровью рубашка, гимнастерка и шинель прилипли к спине.

Так начались недели и месяцы госпитальной жизни. Времени для размышлений было много, и я часто возвращался мыслями к тем странным ощущениям, которые я испытал в день ранения — 26 октября 1943 года.

Что-то огромное, мощное, черное смело меня с бруствера траншеи и кинуло во мрак, что-то острое пронзило насквозь. Потом наступила блаженная тишина и покой, и я почувствовал, как стремительно лечу вверх в беспредельном синем просторе. Но почему я лечу? Может, подбросило взрывом? Не похоже — очень уж высоко. Чувствую, как напряженно раскинуты в стороны руки и ноги, и весь я какой-то одеревеневший. Наверное, я убит и я лечу к небесам. Неужели сказки о душе, которая возносится на небо,— правда? Но я же чувствую, возносится не одна душа, а и тело, и во всем обмундировании.

Мысль о том, что я убит, не вызвала чувства страха, отчаяния или ужаса. В сознании начали проноситься эпизоды из тогда еще очень короткой жизни.

Внезапно чувство покоя и отрешенности сменилось ощущением дикой боли, будто через позвоночник стали протягивать шершавый пеньковый канат. Я снова провалился в темноту. Потом услышал голоса, и кто-то сказал: «Да не трогай ты его, он уже готов». Хочу крикнуть: «Я жив, жив! Помогите мне!». Но ни гортань, ни язык, ни губы не двигаются.

Затем я почувствовал: кто-то тянет меня за руку, увидел прямо перед глазами дно и песчаную стенку траншеи. И вот я уже сижу, прислоненный к стенке. Вижу солдата, который меня поднял, других бойцов, и все пытаюсь сказать, что я жив, жив! Но они поняли это сами, начали перевязывать рану на шее.

Видимо, на какое-то время я был полностью парализован, а потом в определенной последовательности жизнь стала возвращаться. Сначала слух, потом зрение, потом способность говорить. Ожили какие-то мышцы. А до ног еще дело не дошло. С удивлением я смотрю на них: хочу согнуть, а они неподвижно лежат передо мной. Но вот уже я могу пошевелить пальцами, потом ступней. Проходит несколько минут, и я с помощью товарищей поднимаюсь на ноги.

В медсанбате выяснилось, что пуля немецкого снайпера, скользнув по подбородку, вошла чуть правее «адамова яблока» и вышла у самого основания шеи сзади, с правой стороны. Пробыв потом в госпиталях для раненных в голову несколько месяцев, я навидался такого, что мой, как говорят медики, «случай» показался мне просто пустяком. В каких только направлениях не пробивали пули голову, и человек оставался жив!

Кончилась война, все реже вспоминалось пережитое при ранении. Но однажды тот «полет» напомнил о себе неожиданно и очень неприятно. В тот день я засиделся за книгой, поздно лег спать. И увидел сон: мое застывшее, окоченевшее тело, как будто плотно спеленутое, несет какая-то сила. Я лечу, но не вверх, а над самой землей. Иногда эта сила начинает меня крутить, и осью вращения становится прижатая к земле шея, а голова и туловище как бы отогнуты вверх. Испуганный, я проснулся, но с еще большим страхом обнаружил, что пробудилось только сознание, а тело неподвижно и неподвластно мне. Хочу подняться и не могу, не могу пошевелить ни рукой, ни ногой, ни головой, не могу даже открыть глаза. Меня охватил ужас. А если перестанет работать и сердце, прекратится дыхание? Хочу крикнуть, позвать на помощь, но крикнуть не могу — голоса нет. Когда отчаяние достигло предела, я вдруг вырвался из этого оцепенения, обрел голос и способность двигаться.

Время от времени такие пробуждения повторялись; я заметил, что они всегда следовали после сильного утомления. Но страх быть погребенным заживо в собственном теле стал постепенно уменьшаться. Каждый раз сознание мое начинало лихорадочно искать выхода из положения. И выход был однажды найден. Для начала нужно было привести в движение хотя бы один палец на ноге или на руке. Потом, постепенно увеличивая амплитуду раскачивания, распространять движение дальше и дальше, пока не начнет раскачиваться вся нога или рука, а потом и туловище. Еще одно усилие — поворачиваешься весь, и оцепенение отпускает. Я заметил также, что, находясь в таком состоянии, начинаю постепенно все больше и больше воспринимать то, что в это время совершается вокруг меня. В студенческие годы я жил в общежитии. И вот, борясь со своей неподвижностью, я слышал, как мои товарищи по комнате, засидевшиеся за полночь, разговаривают друг с другом. Я кричу им, но они не слышат. Потом, несколько позже, я начал и видеть их! Я видел, кто где спит, что делает, видел и всю обстановку нашей студенческой комнаты.

Что я слышу голоса моих товарищей, меня не удивило. Но как же я их вижу? Я предположил, что глаза мои после того, как пробуждается сознание, открываются, только я как бы не чувствую этого. Но каким образом мне удавалось видеть комнату не так, как должен был видеть лежащий на кровати человек, да еще повернувшийся к стене?

Как бы то ни было, я понял, что эти периодические полупробуждения — последствия ранения. С «высоты» своих медицинских знаний (я учился на философском факультете Московского университета) я объяснил эти явления тем, что рубцы от раны давят на сонную артерию или какой-нибудь нерв, по которому идут команды от мозга к телу. Все понятно, а значит, и бояться особенно нечего — в конце концов мне всегда удавалось выкарабкаться из этого состояния...

Совсем было я успокоился и почти перестал обращать внимание на приступы оцепенения, но однажды со мной приключилось нечто неожиданное и странное. Проснувшись, я, как это уже бывало, обнаружил, что тело не подчиняется сознанию. Товарищи мои занимаются каждый на своем обычном месте. Докричаться до них мне, как всегда, не удается. Прибегнув к своему обычному способу раскачивания, я вывожу себя из оцепенения, поднимаюсь, прихожу в себя, начинаю что-то делать, что-то говорю. И вдруг — просыпаюсь еще раз! Вижу: лежу в постели, все кругом спят, а время — далеко за полночь. Никак не могу поверить, что все, только что происходившее, я видел во сне. А борьба с неподвижностью — что это, просто кошмарный сон? Но я ведь прекрасно сознавал, что просыпался, понимал свое состояние, сознательно выводил себя из него, рассуждал и действовал вполне разумно. И это было много раз! Да и то, что я видел, когда поднялся, было так обычно, буднично, естественно.

Двойные пробуждения повторялись несколько раз. Я не успел еще к ним привыкнуть и перестать им удивляться, когда мозг мой выкинул новый фортель. Однажды, в очередной раз выбираясь из оцепенения, мне удалось докричаться до товарища, спавшего на соседней кровати. Он встал, подошел ко мне, помог мне подняться. А потом... я проснулся еще раз и увидел, что товарищ мой продолжает безмятежно спать.

Года два назад в нашей печати была подвергнута критике попытка некоторых буржуазных ученых сделать из некоторых медицинских наблюдений вывод о возможности существования сознания «после жизни», то есть о возможности существования "загробного мира». Обстоятельная и хорошо аргументированная статья на эту тему была опубликована в «Науке и религии»*. Когда я читал ее, меня поразило совпадение некоторых ощущений, о которых рассказывали возвращенные из состояния клинической смерти люди (их рассказы и послужили основанием для идеалистических спекуляций и «доказательств» загробного существования), с тем, что пережил я сам во время ранения. Вскоре после этого в руки мне попал один из номеров западногерманского журнала «Бунте иллюстрирте». Статья на ту же тему, помещенная там,— замечательный образчик логических передержек, используемых для того, чтобы подсунуть неискушенному в логике читателю идею потустороннего.

Сам я много лет преподаю логику, самую простую, элементарную, формальную, и параллельно — основы научного атеизма. Может быть, именно поэтому мне часто приходилось замечать, что неумение логично рассуждать и трезво мыслить непременно связано со склонностью к различного рода суевериям, предрассудкам, слухам и сенсациям. Конечно, и элементарная логика вместе со здравым смыслом, бывает, испытывает затруднения, и тогда им на помощь приходится звать и диалектику, и весь опыт естествознания. Но в любом случае, ежели вы даете явлению объяснение, в нем должны сходиться концы с кон-

Статьи публикуются с сокращениями. Полностью вы сможете их прочесть в номерах 7 и 8 журнала «Наука и религия» за 1982 год.

* «Наука и религия», 1980, № 2, А. Черняховский. «За гранью науки».

цами. А этого как раз и не смогли сделать в журнале «Бунте». Об этом не стоило бы и говорить, если бы с подобными рассуждениями я не сталкивался в своей практике. Вот почему мне и захотелось дополнить своими наблюдениями размышления А. Черняховского и тех кого он интервьюировал.

Итак, статья в «Бунте». Начнем с заголовка: «Сообщение о явлениях, которые ученые не могут объяснить, но и не могут отрицать. Таинственный мир мертвых». «Не могут объяснить», но в самой статье говорится о двух группах ученых и двух способах объяснения тех ощущений, о которых рассказывают люди, находившиеся в состоянии клинической смерти. Одни ученые объясняют эти ощущения естественными, материальными причинами. Эти объяснения журнал отвергает! Ему импонируют те ученые, которые объясняют загадочные явления при помощи сверхъестественных причин, особенно если сверхъестественное означает и потустороннее. Уже предвзятость, логика и здравый смысл отодвинуты.

А что значит «не могут отрицать»? Ученые не отрицают их бредовых видений больного человека, ни наркотических галлюцинаций, ни реальности обычных сновидений. Не отрицают они и того, что боги, ангелы, а также всякая нечистая сила «являлись» верующим людям и иногда «являются» и сейчас. Но одно дело — реальное, не зависящее от человека существование сил небесных или дьявольских, а другое — существование их в одном лишь воображении человека верующего или суеверного. Автор статьи в «Бунте» подготавливает читателя к мысли, что ученые не отрицают существования именно «таинственного мира мертвых». Чтобы закрепить эту мысль, он утверждает, что «вера в потустороннюю жизнь после смерти — теперь не только принадлежность религий, не только мечта спиритов и оккультистов, но и предмет исследования науки». Снова подмена понятий! Да, вера в потустороннюю жизнь, сам факт веры как явление психологическое и социальное всегда были предметом научного исследования — вера, а не сама потусторонняя жизнь.

Более сложный коктейль из понятий приготовлен в следующем абзаце статьи: «Сегодня, когда многие люди, о которых известно, что они находились в состоянии клинической смерти, снова возвращаются к жизни, мы получаем все больше информации о том, что они переживали в момент смерти и непосредственно после нее». Здесь медицинский термин «клиническая смерть» подменяется обыденным, древним как сама жизнь словом «смерть». Автор говорит о «моменте смерти» и тут же делает совсем небольшой шаг через границу, отделяющую жизнь от смерти, и одновременно перешагивает через логику. Как могут **предсмертные** видения доказывать существование чего-либо **после смерти**, пусть даже непосредственно после нее? Ученые-реаниматологи, как об этом уже говорилось в статье А. Черняховского, считают, что упомянутые ощущения и видения относятся к моменту, предшествующему клинической смерти, а не к ней самой, не к «моменту смерти» в обыденном смысле слова и тем более не к моменту «непосредственно» после смерти. К сожалению, сам термин «клиническая смерть» дает повод для логических спекуляций: одни забывают, а другие (в том числе, очевидно, и автор статьи в «Бунте») сознательно умалчивают о том, что «клиническая смерть» — это на самом деле «клиническая жизнь», еще жизнь, а не смерть.

Дальше в статье о «таинственном мире мертвых» обращается внимание на то, что все свидетельства реанимированных удивительно сходны, откуда бы они ни поступали — из Америки, Европы или Азии. Потом перечисляется, что именно видят, слышат и ощущают во время клинической смерти и «после» нее. В статье А. Черняховского и в других публикациях уже говорилось об этих ощущениях и подчеркивалось, что не так уж они похожи друг на друга, если специально не игнорировать различия. Но допустим, что они однотипны. Делать из этого факта вывод, что виденное действительно существует, так же логично, как из сходства сновидений (а в них ведь тоже у разных людей много похожего, и наука, кстати, это объяснила) заключать, что реально существует какой-то особый мир снов, куда попадают спящие. Рассказывают, что было племя, представители которого брали друг у друга взаймы, обещая отдать долг «на том свете». С тех пор наука ушла, к сожалению для мистиков, далеко вперед.

Автор статьи в «Бунте» утверждает, что нельзя, ссылаясь на известные, материальные причины, объяснить такие «посмертные» ощущения, как «чувство покоя и блаженства и прежде всего то, что уже умершие друзья и родные ожидают умирающего и сопровождают его в потусторонний мир». С кем когда-нибудь случался обморок, знает, что перед тем, как теряется сознание, бывает момент, когда будто сваливается тяжесть с души и всего человека охватывает блаженство. Те же ощущения испытывают иногда люди в начале эпилептического припадка, когда нейрофизиологические мозговые механизмы перестраиваются на иной режим (все это прекрасно описано Достоевским в «Идиоте»). Что же касается содержания предсмертных видений, то в них нет ничего такого, чего бы не мог увидеть во сне здоровый человек, а тем более больной в бреду или умирающий в агонии. Кто не видел во сне умерших друзей и родных? Иногда они нас сопровождают куда-то, иногда — мы их. Потом мы возвращаемся к яви, а они остаются в нашей памяти и, значит, в наших снах.

Мое состояние после попадания пули и до «прихода в себя», конечно, не было клинической смертью. Насколько я понимаю, из клинической смерти нельзя выбраться самостоятельно, без специальной помощи извне. Но думаю, что мой случай как раз и может служить одним из аргументов, показывающих несостоятельность попыток связывать упомянутые видения обязательно с клинической смертью и тем более с пребыванием в «загробном мире» или в его преддверии. Будучи ранен пулей, прошедшей возле важных нервных узлов, но не повредившей их, я испытал почти все ощущения, которые считаются «привилегией» клинической смерти. Что же говорить о тех, кто был между жизнью и смертью дольше меня и по причинам куда более серьезным!

А теперь вернемся к моим странным снам и пробуждениям. Обратите внимание на поразительно реалистический характер образов и ситуаций, которые создавались в мозгу в этих состояниях. Похоже на то, что люди, находившиеся в состоянии перехода к клинической смерти, «видели» врачей, родных и друзей так же, как и я «видел» окружающее во время своего полусна. Понятно также, почему «душе» (если иметь в виду лирико-поэтическое содержание этого термина) не удается вступить в контакт с теми людьми, которых она видит после того, как уже «покинула тело». Каждому, кто видел сны, известно, что их содержание не подчиняется нашей воле. Мы часто видим во сне то, что предпочли бы не видеть: теряем какие-то вещи, опаздываем на работу, на поезд или самолет, забываем что-то очень важное, видим что-то страшное, не находим очень нужное, не можем убежать или не можем догнать, не можем сказать или сделать что-то необходимое.

Напоследок автор статьи в «Бунте» уведомляет читателя, что «сообщения из потустороннего мира, которые мы получаем благодаря развитию врачебного искусства, загадочным образом совпадают с учением «Тибетской книги мертвых», написанной мудрыми ламами более тысячи лет назад». Допустим, что совпадают, но при чем здесь врачебное искусство? Разве это оно возвращает душу обратно? Согласно всем свидетельствам, душа, уже начав странствовать в потустороннем мире, вдруг слышит «зов» и понимает, что срок еще не настал и ей нужно возвращаться.

Реанимация превращается в какой-то водевиль! Врачи стараются из всех сил, делают переливание крови, подключают искусственные органы — сердце, легкие, печень, почки, приводят в действие электрофибриллятор, чтобы сердце снова забилось. Душа же, понаблюдав некоторое время за этой суетой, тихо выскальзывает из тела и отправляется в таинственный мир мертвых. А врачи там, на земле, продолжают биться за жизнь, пока еще есть надежда... И вот душа, в самый разгар встречи с умершими родственниками и друзьями, вдруг торопливо возвращается назад. Почему? Вернули ее врачи — тогда при чем тут «зов»? А если «зов», то бессмысленно заниматься реанимацией, налаживать службу экстренной помощи, создавать специальные клиники и вообще развивать врачебное искусство. Надо только прислушиваться к «зову».

«Бунте» утверждает, что все, кто вернулся «оттуда», навсегда теряют страх перед смертью. Могу сказать лишь одно: нужно очень сильно бояться смерти, чтобы поверить, что ее нет.

г. Симферополь

Тройное пробуждение

Рассказ Ф. Зиннурова комментирует профессор Первого Московского медицинского института, доктор медицинских наук Александр Моисеевич ВЕЙН.

Почти всякую «потусторонность» медицинской науке сравнительно легко удается свести к «посюсторонности» — к переменам в биохимии мозга, к переходу той или иной его системы на новый режим работы, а эти перемены связать с конкретными физической травмой или психическим шоком. Едва ли не все «чудеса», о которых говорится в статье Ф. Зиннурова, относятся к числу проявлений так называемого неполного сознания. Восприятие человека раздваивается. Он галлюцинирует, переживая волшебные приключения, и вместе с тем как бы смотрит на себя со стороны, даже анализирует свои видения, размышляя иногда вполне научно.

В таком состоянии с людьми происходят поразительные вещи. За какие-нибудь доли секунды человек может «прожить» целую жизнь; растянутое во времени событие — дело здесь обычное. Еще в XVIII веке по рассказам тех, кто чудом спасся при кораблекрушении, врачи составили себе ясное представление о так называемой гипермнезии («сверхпамяти») утопающих: за те короткие мгновения, когда человек погружается в пучину, перед его глазами проходила вся его жизнь и притом с такими подробностями, которых он до этого ни разу не вспоминал. Каков психологический и физиологический механизм подобных ощущений, еще не ясно, но можно вполне уверенно сказать: со временем врачи разберутся в нем, как разобрались в менее экзотических проявлениях «неполного сознания», встречающихся при нарушениях сна и бодрствования.

Первые подробные описания таких болезненных состояний принадлежат в основном врачам, но бывало, что открывали их и люди, далекие от медицины, например писатели. Тут главное — наблюдательность, умение точно рассказать лишь то, что видел, пережил сам или слышал от других. Только это и ничего больше. Самонаблюдения Ф. Зиннурова, конечно же, весьма достоверны и ярки. Вполне очевидно, что, несмотря на давность событий, память его подводит не слишком.

Но мы упомянули писателей. Автор статьи может гордиться замечательными предшественниками: Гоголь, Достоевский, Диккенс. Достоевского он сам вспоминает, сопоставляя ощущения реанимированных с описаниями в «Идиоте» переживаниями человека в начале эпилептического припадка. В этот же ряд, по признаку «неполного сознания», можно отча́сти поставить и «галлюцинации засыпания». О них прекрасно рассказано в последней части «Преступления и наказания», где Свидригайлов, пытаясь заснуть, чувствует, что в постели у него мышь, бросается ловить ее и... просыпается.

Свидригайлову кажется, что он бодрствует, а в действительности он спит, находится уже весь в «неясных видениях первосонья». Видения его, правда, неприятны, отвратительны, но таков уж характер этих галлюцинаций засыпания.

Галлюцинации могут быть вызваны перевозбуждением, нервной усталостью. Свидригайлов возбужден, и даже слишком: он собирается покончить с собой и от этого явно «не в себе».

Известна медицине и так называемая катаплексия пробуждения: человек уже проснулся, но ни рукой не может пошевелить, ни слова произнести. В большинстве его мышечных групп нет тонуса. Состояние жутковатое, особенно после тяжелых сновидений, но, к счастью, если это не симптом более тяжелой болезни, от него можно сравнительно быстро избавиться. В той или иной степени катаплексию пробуждения испытывал каждый человек. Возможно, с нею связано и довольно распространенное сновидение: хочешь бежать, а ноги будто к земле приросли, и крикнуть невозможно. Такую катаплексию, доведя ее, правда, до гомерических размеров, описывает Гоголь в «Портрете».

Художник Чартков приносит домой купленный им портрет старика. Утомленный событиями дня и невеселыми размышлениями о своей бедности, вместе с тем взволнованный необыкновенной натуралистичностью портрета, он ложится спать, закутав портрет простыней, чтобы глаза старика не глядели на него. И вдруг — простыни нет, старик выходит из рамы и приближается к нему! «Чартков силился вскрикнуть — и почувствовал, что у него нет голоса, силился пошевельнуться, сделать какое-нибудь движенье — не движутся члены». Не правда ли, похоже на то, что описано Зиннуровым? Но вот Чартков сделал усилие, вскрикнул — и проснулся. Неужели это был сон? Чартков замечает, что не лежит в постели, а стоит перед портретом и что черты старика двинулись, а губы стали вытягиваться к нему. «С воплем отчаянья отскочил он — и проснулся». Кошмар повторяется трижды, и трижды просыпается Чартков.

Долгое время такое пробуждение представлялось лишь порождением фантазии гениального писателя, пока в

1877—1В80 годах не появилнсь первые медицинские описания схожих симптомов н не стало постепенно выясняться, что Гоголь только прнукрасил (да н то не очень) подлинное явление. Несомненно, он сам переживал если не тройное, то двойное пробуждение.

В рассказе Ф. Зиннурова есть, пожалуй, только одна ошибка: его катаплексия вряд ли была связана с ранением. Он сам пишет, что его пробуждения всегда следовали после сильного утомления. Это, конечно, ближе к истине: утомление в сочетаини с повышенной возбудимостью может вызвать такую аиомалию. Но что за ней кроется, что происходит при этом в мозгу? Неврологи разобрались в даином вопросе неплохо.

Как известно, сон человека имеет две фазы — медленную и быструю. Названия эти связаны с характером электрических потенциалов мозга: во время медленного сна приборы регистрируют медленные волны, во время быстрого — быстрые. Установлено, что во время быстрого сна глаза совершают быстрые движения, н мы видим сны, а во время медленного сна движения глаз становятся плавнымн, и на конечных стадиях этой фазы прекращаются совсем. 8 медленном сне человек может иногда встать с постели и походить по комиате, в быстром он прикован к постели — мышцы его паралнзованы, лишены тонуса. Когда мы просыпаемся, вместе с сознанием оживают и мышцы. При катаплексии пробуждения оживают они с опозданием: сознание заработало, а человек — как в параличе.

8 таких случаях бывает, что нарушаются взаимоотношения не только между сознанием и моторикой организма, но и между сном и бодрствованием вообще. Система быстрого сна и система близкого по многим показателям к быстрому сну бодрствования — обе онн могут, хотя и недолго, работать одновременно. И тогда человек будет и видеть сны, и думать о себе как о видящем сон. Или наоборот, видеть сон, но, созиавая себя бодрствующим, думать, что его сновидение — это явь. Второе случается тогда, когда сны не содержат фантастических элементов и в основном воспроизводят недавно виденное. Нередко воспроизводят они это с искажениями, полубодрствующая память мгновенно корректирует впечатления, и тогда сиовидцу ничего не остается, как удивляться: почему это он видит своих товарищей сидящими за столом, хотя иа самом деле отвернулся от них?

Зная особенности такого расщепленного сна при катаплексии, мы без труда разберемся в странностях описываемых Ф. Зиннуровым пробуждений. В первом случае, когда ему снился полет, а затем он проснулся,— чистая катаплексия. Во втором, когда он просыпается, отвернувшись от товарищей, они ему еще снятся, но, полупроснувшись, он этого не понимает.

Та же смесь сна и яви в тройных пробуждениях.

Нарушения сна и бодрствования — огромная сфера неврологии. Нет ни одного нервного заболевания, при котором бы сон не нарушался. А просто переутомления, а волнения по самым разнообразным поводам! Для нарушений сна у человека есть тысячи причин. Стоит ли удивляться, если в различных случаях «неполного сознания», когда смешиваются сон и явь, галлюцинации и реальность, люди, склонные к мистике, толкуют свои видения самым фантастическим образом. Но многолетняя врачебная практика показывает: все «потустороннее», как мы уже сказали, рано или поздно сводится к «посюстороннему».

Записал С. ИВАНОВ

Л. Тимошин

США: религиозные культы и молодежь

8 последние годы американская печать все чаще сообщает о странных поступках, связанных с верой в бога.

...Полицейский в Арлингтоне останавливает автомашину и требует, чтобы водитель предъявил документы. Тот отвечает, что ин у него, ни у его спутников таковых ие имеется, поскольку они из «Церкви Армагеддона», в которой прежние, «официальные» имена не признаются. Онн не могут также указать ни даты, ни места своего рождения, так как считают себя «вечными созданиями».

Группы молодежи в пустынных местах ждут прихода «спасителя» из космоса, другие практикуют коллективные поркн в целях «изгнания дьявола», есть люди, упорно отказывающнеся от медицинской помощи, даже от ношения очков...

Всего не перечислишь.

До поры до времени подобные факты воспринимались как невинные чудачества. Но в один день от прежнего благодушия не осталось и следа. Как известно*, 18 ноября 1978 года последователи «Народного храма», основавшие в Гайане колонию Джонстаун, приняли смертельный яд. Погибло 914 человек, в том числе 180 детей. Эта трагедия стала сенсацией года. Она привлекла внимание не только репортеров и агентов спецслужб, но и серьезных исследователей.

Вскоре был обнародован неожиданный вывод: уже много лет в США действует множество аналогичных организаций, объединяющих в своих рядах по меньшей мере три — пять миллионов человек. Больше того, выяснилось, что за последнее десятилетие такие группы усиленно мигрировали в Западную Европу, и теперь в Англии насчитывается более 400 тысяч их последователей, в ФРГ — 150 тысяч и по нескольку десятков тысяч в других капиталистических странах. В западной литературе их называют культами или «религиями Нового века».

Образование новых групп и течений — явление для истории религии привычное. Но в данном случае речь идет не о каких-то эпизодических явлениях, а о взрывообразном появлении множества однотипных групп. Американские эксперты считают, что с 1965 года в США возникло свыше тысячи таких организаций. Главное даже не в количестве. При всех различиях между отдельными культами они обнаруживают существенное сходство, которое позволяет рассматривать их как религиозные новообразования, порожденные именно государственно-монополистическим обществом.

* * *

Число «религий Нового века» огромно. Условно их можно подразделить на три категории.

Прежде всего это культы, апеллирующие к отдельным идеям и символам христианства. Среди них такие известные организации, как упоминавшаяся «Церковь Армагеддона» («Семья любви»), «Церковь живого слова», «Живой путь». «Местная церковь», «Церковь библейского понимания», «Международный путь», «Вера алтаря» и другие. Громче всех, однако, заявляет о себе воинственная «Церковь унификации» Сан Мён Муна, который утверждает, будто у него более двух миллионов последователей в ста двадцати странах, в том числе 37 тысяч — в США.

Далее, значительную долю культов составляют группы восточного происхождения. Считается, что в США они имеют около двух миллионов приверженцев. Наиболее крупные — это «Движение Харе Кришны», «Миссия божественного света» и дзен-буддизм.

Наконец, существует ряд объединений, которые в основном занимаются различными «духовными» упражнениями, психотерапевтическими сеансами и процедурами. Наиболее влиятельные средн такнх культов — «Церковь сайентологии» (по ее собственным, явно завышенным данным, имеющая пять миллионов приверженцев в тридцати трех странах, в том числе в США — три миллиона) и «Общество трансцендентной медитации». К этому надо добавить множество мелких групп, проповедующих астральные и оккультные представления, спиритизм и т. д.

В США, как известно, всегда существовало поистине вавилонское смешение вероисповеданий, церквей, сект, мистических групп. Одни из них возникали, набирали силу, другие, напротив, угасали или исчезали вовсе. К началу XX века, однако, религиозная панорама США как бы устоялась, и новые объединения возникали лишь изредка. Традиционные религиозные организации сосредоточили в своих руках огромные материальные богатства, установили тесные связи с большим бизнесом, создали разветвленную проповедническую сеть, способную, казалось бы, заполучить любого потенциального верующего.

В шестидесятые годы эта устойчивость оказалась нарушенной. Один за другим стали появляться и завоевывать паству самозваные «пророки» — часто крикливые и предельно вульгарные, — претендующие на роль единоличных «спасителей» человечества, погрязшего в «грехах и темноте». Они не только игнорировали традиционные «респектабельные» церкви, но и громогласно обличали их как прислужников «духовного Вавилона», способных довести мир лишь до погибели.

Бросается в глаза н не совсем обычный социальный состав «религий Нового века». К прежним «пророкам» и «мессиям» в США обычно тянулись люди из наименее обеспеченных н образованных слоев. Культы же в основном пополняются людьми иного типа. Большинство в инх составляют юноши и девушки из так называемого белого среднего класса. Как правило, они имеют неплохое образование.

Это обстоятельство, кстати, дало повод некоторым западным авторам возвестить о приходе нового, «религиозно-мистического» поколения. Но столь категорическое суждение едва ли справедливо. Хотя сейчас движение молодежи и не носит того массового, организованного характера, как в предшествующем десятилетии, однако оно по-прежнему активно выступает против социальной несправедливости, милитаризма и правых сил. Так что речь может идти лишь об оживлении богоискательских настроений только среди определенной части подрастающего поколения.

Каковы же причины появления и влияния этих религиозных новообразований?

Обострение противоречий, присущих современному капитализму, нарастание в нем кризисных явлений — такова объективная, глубинная основа болезненных состояний общественной идеологии и психологии, которые в конце концов н приводят к столь уродливому духовному явлению, каким являются «религии Нового века». Предмет особого страха и беспокойства, конечно, составляет мысль о возможности ядерной катастрофы, способной погубить цивилизацию.

Научная, в том числе и западная, литература, давно зафиксировала тот факт, что в обычном буржуазном сознании ныне постоянно воспроизводятся представления о каких-то иррациональных силах, вышедших из-под контроля людей и безжалостно распоряжающихся их судьбами. Человек чувствует себя затерявшимся, заброшенным, одиноким в этом мире, ощущает «духовный вакуум», бесцельность существования. Сошлемся хотя бы на свидетельство бывшего президента США Картера, который в июле 1979 года отмечал «кризис доверия», состоящий в «растущем сомнении относительно смысла наших собственных жизней», в утрате единства целей нашей нации». Отсюда и потребность людей в идеях и ценностях, способных возродить утраченные надежды, установить «человеческие отношения», исцелить социально-психологические недуги.

О чем бы ни говорили наставники культов, их проповеди в конечном счете сводятся к предсказаниям скорой вселенской катастрофы. Современная эпоха определяется как «железный век» («Харе Кришна»), «век невежества» («Общество трансцендентной медитации»), период «великих мук», «конца времен» («Церковь тела Христова») и т. п. Часто подобные пророчества формулируются более конкретно. Глава «Церкви унификации» Мун, например, утверждает, будто космическая борьба с сатаной, предваряющая наступление «века завершения нового завета» уже началась, а «божьи дети»* назначили «конец света» на 1993 год...

Именно идея «пограничности» нашего времени, исторической отмеренности его существования и составляет ту «высшую истину», которую прежде всего спешат поведать миру эти самозваные «пророки». Официальные идеологи, продолжают они, не способны ни понять ее, ни указать выход из тупика. Сделать это, мол, в состоянии лишь «новые мессии» (каждый из них при этом, конечно, имеет в виду лишь самого себя), озаренные неказенной, «небесной» мудростью.

Подобные настроения легко передаются молодежи. Причины понять нетрудно: еще не сформировавшееся мироощущение юношей и девушек наиболее чутко реагирует на социальную несправедливость, бескомпромиссное в отстаивании собственных идеалов, оно и наиболее беззащитно в случае их краха. И не удивительно, что в поисках позитивной программы многие молодые американцы стали обращаться к культам. Американские социологи Джеймс и Марсия Рудин отмечают в этой связи, что «основная причина привлекательности новых культов, по-видимому, коренится в одиночестве и отчуждении», а «главным симптомом этого все усиливающегося одиночества и отчаяния является возрастающее число самоубийств, особенно среди молодежи». По данным Нью-Йоркского комитета общественных отношений, сообщают эти авторы, в стране ежегодно покушаются на самоубийство около 400 тысяч молодых людей, причем более 4 тысяч таких попыток имеет смертельный исход.

Немаловажным оказывается и то, что каждый культ представляет собой сплоченный коллектив, вдохновляемый «групповыми» целями. Вступив в него, человек на время ощущает себя как бы частицей «общего дела», избавляется от чувства одиночества, приобщается к тем ценностям и взаимоотношениям,

* Л. Борисоглебский, «Из мира ханжества — в небытие» («Наука и религия», 1979, № 5); Д. Е. Фурман, «Трагедия Джонстауна и американские секты» («США: экономика, политика, идеология», 1979, № 6).

* Л. Борисоглебский. «Божьи дети» — кто они?» («Наука и религия», 1978, № 12)

которые, по его мнению, давно забыты окружающим его миром.

Агрессивная проповедь культов сочетается с тщательно отработанной снстемой вербовки, ею занимаются особо довереииые фанатнчные приверженцы, которые стремятся завязывать разговоры и знакомства на улнцах, в кафе, на вокзалах, в дискотеках и университетских городах. Они умело провоцируют собеседннка на откровенный рассказ о его тревогах н волнениях, ненавязчиво расписывают ему радости пребывання в «своей» общнне, приглашают на молитвенное собрание или лекцию.

Но как только человек, растроганный «теплотой» первой встречн, приобщается к жизни общины, он попадает в мир особых отношений н порядков. За рекламным облнком «подлинного» отца начннают все резче проступать черты беспощадного диктатора. Его деспотизм носнт всеобъемлющий характер. Он закрепляется и идеологней культа, и внутренним распорядком общины, н всеохватывающей системой репрессивных мер.

Прежде всего вновь обращенному внушается, что лидер — это особый, неповторимый «спаситель», «небесный избранник». У каждого культа на сей счет имеется своя легенда. «Церковь унифнкации», например, всерьез уверяет, будто Мун — это новый «мессия», которого господь бог специально направил в США для того, чтобы завершить дело «спасення» человечества, не удавшееся Хрнсту. Сам же Мун неоднократно хвастал, что «беседовал с учнтелямн, включая Хрнст, н в мудрости победил нх». Д. Джонс тоже сначала объявлял себя земным воплощением Христа, Будды н... Мао Цзэдуна, а потом стал именовать себя «просто богом». Основатель «Семьи любви» оповестил всех, что нмел спиритнческие контакты с Распутиным, Жанной д'Арк, волшебннком Мерлином и т. п.

Вновь обращенный обычно оказывается в полной материальной завнснмости от лидера: от него требуют передать на «общее дело» все его имущество (еслн он живет в коммуне) или отдавать в пользу «отца» большую часть дохода. Стремясь закрепить собственное безраздельное влияние, лидеры делают все, чтобы физически и духовно изолировать членов общнны от внешнего мира, отвратить их от прежних ценностей и привязанностей, парализовать личностное самосознание. Это достигается предельно насыщенной программой различных «групповых» мероприятий. Она включает «семинары», совместные молитвы н собеседования, повторения одних н тех же гимнов («Харе Кришна»), прослушивание записей «уроков» лидера («Семья любви»), отупляющие лекции о «принципе веры» («Церковь унификации»), механические танцы, изнуряющие спортивные игры и т. д. Кроме того, верующего заставляют работать на предприятиях, принадлежащих тому нли иному из культов, собирать пожертвования на улицах и т. д.

День в общнне распланирован так, чтобы верующий ни на минуту не оставался наедине с собой. Сюда надо добавить постоянное недосыпание, скудное питание, разного рода ночные собрания, объявляемые внезапно и длящиеся часами. Руководители стремятся поставить под свой контроль все эмоции, раздумья, сомнения подопечных, вмешиваются в их самые интимные отношения, жестко регламентируют даже чувства взаимной симпатии, право выбирать друзей н любимых, особенно вне общины.

Особо жесткие меры принимаются против тех верующих, которые, по мнению лидера, недостаточно лояльны к нему или в чем-то сопротивляются его капризам. Наглядное представление о такой практике дает рассказ бывшей последовательницы «Веры алтаря».

...Ночью, вспоминает она, нас неожиданно разбудили и повели в темное помещение, откуда исходило ужасное зловоние. В глубине можно было различить столы с разлагающимися продуктами, над которыми роились мухи. На стенах висели картины, изображавшие всякие ужасы, зверства, сцены садистских убийств н половых извращений. Из темноты раздались голоса: «Приходи и ешь, это дьявол зовет тебя! Неожиданно показалась руководительница общины и пронзительно закричала: «Вот какого угощения вы хотите, вот что вы избрали вместо божьей трапезы!» После этого нам разрешили вернуться обратно. Но когда измученные и запуганные мы добрались до своих постелей, нас снова позвали в зал. И опять перед нами в белой одежде предстала наставница. По ее знаку в помещение втолкнули девушку, наряженную ведьмой, которая, как было объявлено, нарушила дисциплину. Затем зачитали список ее прегрешений, н все стали дружно издеваться над ней, надеясь показным рвением избежать подобной же расправы...

Предположим, мы выяснили, кто и почему вступает в общины «религий Нового века». Но естественно возникает вопрос, с чего бы это вдруг, скажем, скромный пилот, инженер, заурядный исполнитель эстрадных песен, рядовой коммивояжер, домохозяйка, медсестра, служащий, писатель-фантаст, наконец, в один прекрасный день провозглашают себя «спасителями грешного мира», «пророками» или «мессиями»?

Вполне возможно, что некоторые из них искренне верят в свое особое предначертание. Однако многочисленные факты — подтасованные «исцеления» и «пророчества», присвоение общиной кассы и сутяжничество, нечестные политические махинации и безграничная жестокость, а главное, вызывающая роскошь, которой «пророки» и «мессии» обычно себя окружают, — все это, увы, заставляет сделать печальный вывод о том, что ими чаще всего движут отнюдь не соображения «высшей истины» и справедливости, а весьма неблаговидные, вполне земные страсти и страстишки. Главное среди них — стремление к обогащению.

И действительно, в руках лидеров сосредоточиваются огромные суммы. После самоликвидации сравнительно немногочисленного «Народного храма» осталось свыше 12 миллионов долларов, из которых 5 миллионов были тайно вложены в иностранные банки. «Церковь живого слова» владеет имуществом в 20 миллионов долларов. Такую же сумму лишь от продажи литературы получает ежегодно «Движение Харе Кришны». Все эти цифры, однако, меркнут, когда речь заходит о «Церкви унификации», которая превратилась в могучую транснациональную корпорацию по эксплуатации людей. В одном лишь Нью-Йорке она владеет имуществом в 17 миллионов долларов, а личное состояние самого Муна оценивается в 11 миллионов. В общем-то, кажется, не очень погрешил против истины основатель «Церкви сайентологии», когда публично заявил: «Смешно писать, получая пенс за слово. Если кто-либо действительно хочет сделать миллион долларов, лучший способ заключается в том, чтобы основать собственную религию».

Но факт остается фактом: многие молодые американцы вступают в культы, подчиняются господствующим в них ценностям н порядкам, становятся, как они обычно заявляют, «новыми людьми». В чем же суть этой духовной метаморфозы?

Сознание социально развитого человека, ответственно и целенаправленно определяющего свою судьбу, идеологи культов стремятся заменить мироощущением ребенка, во всем полагающегося на готовые решения «отца». «Вдруг я понял,— вспоминает бывший последователь «Церкви унификации»,— что они хотят от меня. Их роль в том, чтобы дразнить меня своей любовью, пытаться проучить меня, перестав ее выказывать, когда сочтут это нужным. Моя же роль в том, чтобы ничего не спрашивать, а быть их ребенком, зависимым от показной любви. Ребячьи игры, пронзительное пение, глупый смех — все это части сценария, заранее составленного так, чтобы облегчить мне принятие этой новой личины». Что же, он совершенно прав. «Не иметь сознания существования, а просто служить» — таково основное требование Муна.

Красноречивым подтверждением сказанного могут служить судьбы конкретных людей. Уход молодого человека в культ оборачивается трагедией прежде всего для его родителей, которые теряют с ним всякую связь. Нередко, не находя другого выхода, они похищают своих детей и отдают тех в руки «депрограмматоров» - психологов, специализирующихся на их перевоспитании. Наиболее известный из них — Тэд Патрик, который, по его собственным словам, вызволил из культов около 1700 последователей. «После пребывания в такой общине, — пишет он, — сознание людей перестает существовать, и они становятся либо растениями, либо самоубийцами».

* * *

За последние годы на Западе вышло немало работ, в которых подчеркивается антигуманный характер идеологии и практики «религий Нового века». С такой оценкой можно согласиться: культы действительно паразитируют на страданиях людей. Но, как мы видели, новоявленные «мессии» охотно указывают на недуги западного общества. Логично спросить: а не содержат ли эти проповеди элементы здорового социального критицизма?

Ответ может быть только отрицательным. «Религии Нового века» пытаются вдохнуть жизнь в отжившие антинаучные, фантастические представления о ходе общественного развития. Своей идеологией и практикой они отвергают всякую общественную активность, а предлагаемые ими рецепты «спасения» никак не затрагивают подлинных классовых причин социального зла. Так что классовая природа культов может быть определена однозначно: они освящают современные буржуазные порядки, посвоему дополняя официальную буржуазную идеологию.

А каковы их перспективы на будущее?

Расцвет «религий Нового века» отражает существенные и симптоматические сдвиги в психологии и идеологии развитых капиталистических стран в эпоху глобальных тревог. Вместе с тем, как мы старались показать, они представляют собой тупиковый вариант, никак не решающий проблем, которые вызвали их к жизни. Поэтому, как нам представляется, их «звездный час» уже на ущербе. По-видимому, в ближайшее время начнется процесс все большего врастания культов в американское общество, стирание их организационной отчужденности. Очевидно и другое: по-прежнему, хотя, возможно, и в иных формах, будут воспроизводиться подобные уродливые духовные образования, поскольку в полной мере сохраняются социальные причины, вызывающие их появление в современном буржуазном обществе.

Окончание. Начало на стр. 28—30

охраны растительного мира — биогеографии принадлежит особое место.

Сохранение всей глобальной экосистемы (экосферы), как и каждой отдельной экосистемы, практически невозможно без сохранения таксономического многообразия ее компонентов. Происходящее в настоящее время в широких масштабах обеднение таксономического состава и структурное упрощение многих экосистем лишают их оптимальной степени функционирования и стабильности. Исчезновение не только многочисленных популяций, но и многих видов и даже родов (опасность угрожает даже некоторым маленьким семействам) означает необратимую эрозию зародышевой плазмы, потерю потенциально ценного для человечества генетического материала...

Забота о генетических ресурсах Земли не может быть, естественно, ограничена какими-либо региональными рамками, даже границами целого материка. Как и всякая планетарная проблема, их охрана должна основываться на планомерно и тщательно разработанной глобальной стратегии. Для того, чтобы знать, где и что охранять, мы должны иметь перед собой достаточно ясную картину географии генетического материала, в том числе и картину фитохорионов. Тем самым одна из классических дисциплин — флористическая география — в наши дни приобретает новое значение. Благодаря накопленной в ней информации о географическом размещении генетического материала она становится теоретической основой его охраны. Именно это обстоятельство послужило главным мотивом, побудившим меня написать книгу, предлагаемую теперь вниманию читателя».

Характер таких наук как зоология и ботаника — их склонность к систематизациям всевозможного рода, классификациям — историческим (эволюционным), географическим (пространственным), экологическим и прочим, и нелюбовь к обобщениям законодательного типа — диктуется прежде всего материалом, с которым ученые имеют дело, а уж потом исторически сложившейся научной традицией естественников — собирать знания, не дожидаясь подходящих обоснований. Натуралисты прошлого и позапрошлого веков копили сведения о всех земных обитателях, опираясь на убеждение, что это — вечный фонд науки. И теперь гербарии Крашенинникова или Палласа используются наряду со сборами самых последних лет. Но в накопленном материале по мере развития науки временами приходится разбираться заново, и это так же трудно, как если бы перед учеными лежала неисследованная целина. Ведь многие исследователи отдельных областей были склонны — да и сейчас еще грешат этим — анализировать собранные ими сведения, не соотнося их с соседними районами и тем более с общеземной картиной. И обращаясь к таким работам за данными, приходится заново корректировать их. Кроме того, с развитием систематики меняется и классификация растений, на которую опираются флористические изыскания, развивается популяционная экология, тоже изменяющая сложившиеся представления. И потому, как правило, труды, подобные книге А. Л. Тахтаджяна,— итог многих лет работы их авторов, за которыми стоят иногда сотни имен предшественников. В предисловии к книге Армен Леонович перечислил несколько десятков имен своих коллег, чьими трудами он пользовался непосредственно, но ведь за ними стоят другие.., и так до самых начал науки, которой они все служат,— ботаники.

Из Сахары — в Америку

Группа американских ученых, работающих в университете Майами, опубликовала подробное сообщение о том, как песчаная пыль Сахары попадает на Американский континент.

Согласно их наблюдениям и данным фотосъемки, проводимой с искусственных спутников Земли, четко прослеживается трасса перенесения облаков пыли из Сахары до Карибского моря и даже далее — до юго-восточных районов США. Как правило, это бывает летом. Зимой же пыль, занесенную из Сахары, можно обнаружить в более южных районах, например на северо-востоке Южной Америки. Количество пыли из Сахары над Американским континентом чрезвычайно сильно колеблется, достигая иногда довольно значительных величин.

Кенгуру на четырех лапах

Два года назад австралийские ученые впервые заметили в штате Виктория необычного вида грызуна довольно больших размеров, передвигающегося на четырех лапах. Ученым удалось поймать зверька. После двухлетних тщательных исследований зоологи пришли к заключению, что речь идет о до сих пор не известном науке виде кенгуру, который передвигается на задних лапах только в случае опасности. Правительство Австралии намерено объявить заповедником район, в котором встречается редкое животное.

Где находится Популяндия

Чтобы показать тем, кто не искушен в демографии, как быстро растет население Земли, демографы объявили о существовании мифической страны Популяндии — «Страны населения», которая условно находится где-то в безбрежных просторах Тихого океана. К населению этой страны причисляют тех жителей планеты, которые представляют собой ежегодный естественный прирост — разницу между рожденными и умершими в этом году. Благодаря этому население Популяндии дает точное представление о том, насколько выросло население нашей планеты за определенный период.

Солнцу не в такт

Спутник Сатурна Титан и предпоследняя планета нашей системы Нептун как будто играют в какую-то игру с Солнцем. Когда в начале семидесятых годов спала активность нашего светила, эти планеты значительно увеличили свою яркость. И наоборот, они сильно побледнели, когда солнечная активность достигла своего максимума. Американские астрономы предполагают, что изменения отражающей способности планет вызываются солнечным ветром, который связан с солнечной активностью. Есть и другая гипотеза: солнечный ветер и потоки космических лучей вызывают какие-то химические реакции в атмосфере планет. А изменения атмосферного состава могут влиять на поглощение и отражение света планетой. Однако пока это только гипотезы.

Электронный учитель

В Англии создана детская электронная пишущая машинка для обучения азбуке. При нажатии соответствующей клавиши электронный «ментор» произносит букву вслух. Для тех, кто уже знает азбуку, программа посложнее: вслух произносится любое из 160 слов, записанных в памяти, а ученику нужно их напечатать. Если он делает это правильно, машина молчит, а при ошибке — требует напечатать слово еще раз. Если и на этот раз будет допущена ошибка, слово произносится по буквам.

Небесный тяжеловоз

В США разработан проект воздушного шара диаметром с шестнадцатиэтажный дом для перевозки грузов. Он сможет подниматься на высоту до трех километров. Два двигателя, установленные на шаре, смогут разогнать его с нагрузкой сорок тонн до ста тридцати километров. Топлива он потребляет на 70 процентов меньше, чем обычные летательные аппараты, а расходы на его эксплуатацию в десять раз меньше, чем у вертолетов. Расчеты показывают, что шар устойчивее своих собратьев — сигарообразных дирижаблей, боковой ветер не вызывает у него колебаний и не сбивает с курса. Оболочка шара покрыта слоем посеребренной пленки для отражения солнечных лучей, заполняется он гелием.

«К ПОЛЮСУ!»

Д. Шпаро,
А. Шумилов

Книга под таким названием готовится к печати в издательстве «Молодая гвардия». Три четверти ее объема — хронологическая летопись полярных путешествий: с XVIII века и до наших дней. В каждой из глав, а всего их два десятка, подлинные дневники путешественников с нашими комментариями. Остальную часть занимают дневники Дмитрия Шпаро «Пешком к вершине планеты».

Многие из собранных в книге материалов публикуются на русском языке впервые: дневники Уильяма Парри, Пауля Хегеманна, Ричарда Бэрда, Билла Андерсона, Ральфа Плейстеда, Наоми Уэмуры. Другие публиковались, но все они давно уже стали библиографической редкостью — книги С. Андрэ, А. Грили, Дж. Де-Лонга — или вообще совершенно недоступны для читателя — записки Илайши-Кент Кейна, Умберто Канья, Фредерика Кука.

О поисках некоторых первоисточников можно было бы специально и долго рассказывать. Оказалось, например, что книга Уильяма Парри, изданная в Лондоне в 1828 году, существует в Советском Союзе в единственном экземпляре. Когда мы ее наконец нашли — в Ленинграде, в библиотеке Академии наук,— было очень приятно узнать, что она подарена самим Уильямом Парри, который, как выяснилось, состоял почетным членом Российской Академии наук. На книге — дарственная надпись Парри.

А на поиски дневников нашего современника Ральфа Плейстеда, напечатанных в американском техническом журнале, пришлось затратить почти полтора года. Много времени занимал и подбор оригинальных иллюстраций.

Так или иначе, рукопись сдана в издательство. О чем же она? О дерзаниях, о сбывшихся и не сбывшихся надеждах. А вместе с тем и о том, как развивались географические представления о полюсе, как укреплялась вера людей в свои силы и совершенствовались средства для достижения заветной и труднодоступной точки планеты.

Перед читателем журнала — пересказ некоторых, в особенности начальных, наименее известных, эпизодов этой эпопеи.

ПРОЙТИ ЧЕРЕЗ СТРАХ

Средневековые представления о полярных странах полны нелепостей и суеверий. «Там лежит царство льда и мрака и находится вязкое, наполненное чудовищами море». Мореплавателя, рискнувшего проникнуть в полярный океан, подстерегает «раскрытая пасть бездны, куда вливаются все моря и где возникают приливы и отливы».

На глобусе Мартина Бехайма (1492 год) Северный полюс окружен морем. На карте Меркатора (1569 год) в районе полюса находится большой континент, разделенный на части реками. Но все это лишь домыслы, предположения — никаких достоверных данных нет.

Достоверно другое — холод, цинга, страх...

1553 год. Трагически закончилась первая зимовка европейцев за Полярным кругом. Лишь следующей зимой карелы обнаружили у побережья Мурмана два корабля английской экспедиции Хью Виллоуби. «Стоят на якорях в становищах, а люди на них все мертвы и товаров на них много». Погибли все — 63 человека.

И в 1619 году во время зимовки Йенса Мунка у берегов Северной Америки погиб 61 человек, лишь трое остались в живых.

И в 1735 году в отряде Северной экспедиции, который возглавлял Питер Ласиниус, из 53 человек погибло на зимовке вблизи устья Лены 36. Семнадцать человек остались в живых только благодаря помощи спасательной партии.

Этот список можно продолжить — в нем многие сотни и тысячи.

Люди Ласиниуса умирали от цинги, люди Мунка — от голода и цинги, участники экспедиции Виллоуби умерли по неизвестной причине.

«Не столько холод и тьма сами по себе делают жизнь на дальнем Севере такой тяжелой,— писал один из арктических путешественников.— Всего больше страшит и смущает людей неизвестность».

В книге мы публикуем относящиеся к середине XIX века записки доктора Илайши-Кент Кейна, который впервые в истории зимовал в столь высоких широтах — 78 градусов 37 минут. Может быть, это последний по времени документ уже уходившей безвозвратно в прошлое наивной и жертвенной эпохи — эпохи первого знакомства цивилизованного человека с Арктикой.

Кто такой Кейн? О нем можно рассказать немало интересного. Путешествия, по возможности самые рискованные, были его страстью. Выдержав в двадцать три года экзамен на звание доктора медицины, Кейн получил должность хирурга при посольстве в Китае. Но оседлая жизнь, пусть и в далекой экзотической стране, не могла его удовлетворить. Кейн, найдя себе такого же одержимого спутника, путешествует пешком по Филиппинским островам. После гибели спутника, уже на Яве, впервые в одиночку совершает восхождение на вулкан Таал. Более того, по веревке он спускается в кратер вулкана, чтобы взять пробы воздуха, пепла и лавы. Потом — Индия, Египет, Цейлон... В Западной Африке лихорадка чуть было не свела его в могилу, в Мексике он был тяжело ранен.

В 1850—1851 годах Кейн в должности врача участвует в поисках пропавшей без вести английской экспедиции Джона Франклина. А полтора года спустя на бриге «Эванс» уходит к берегам Гренландии.

Из дневника Кейна.

«Однажды ночью, сидя у огня, услышали мы шум шагов на палубе. Через несколько минут Зонтаг, Ольсен и Петерсен вошли в каюту. Нас поразило не только их неожиданное появление, но еще более их ужасный вид. Лица у них были опухшие, и они едва могли говорить. Они явились на корабль известить нас, что Брок, Вильсон, Бакер и Пьер, утомленные и полуоцепеневшие от холода, остались на месте стоянки. Положения этой местности несчастные не могли определить точно. Оставшиеся товарищи вверены были попечениям ирландца Тома. Положение дела, как из этого видно, было весьма плохо. Только это мы и могли узнать из несвязных речей прибывших. С большим трудом, изнемогая от голода и усталости, они едва могли совершить далекий путь; даже направление, по которому шли, было им не известно. Я тотчас хотел отправиться с неутомленными еще спутниками подать помощь погибающим. Всего больше беспокоило меня незнание, где их найти. Ольсен больше других сохранил присутствие духа и потому был взят нами в проводники, но этого проводника пришлось нести на руках! Сам он не мог сделать ни шагу от страшного изнеможения. Не теряя времени, все принялись за работу: одни начали приготовлять кушанье вновь прибывшим, другие занялись санями, уложили палатку и пеммикан. Изнемогшего Ольсена окутали в шубу и обернули его ноги гагачьим пухом и собачьими шкурами. В путь мы снарядились в числе десяти человек. Термометр показывал минус 43 градуса. В пути своем мы придерживались знакомых форм гор и особенно одной из них, названной нами Пиннакель. Но после шестнадцатичасовой ходьбы мы сбились окончательно с дороги, хотя и знали, что наши несчастные товарищи от нас не дальше сорока миль. Ольсен, утомленный пятидесятичасовою деятельностью, заснул при самом выезде; теперь же он проснулся, волнуемый различными беспокойствами. Ясно было видно, что он не мог прийти в сознание среди однообразных по цвету и формам гор, которые казались бесконечными...

Не было никакой возможности отыскать гибнущих спутников. Желая лучше рассмотреть окрестность, я взобрался на один из зубчатых ледяных утесов и увидел перед собою те же бесконечные однообразные ледяные пространства. У меня недоставало духу передать это товарищам, потерявшим и без того уже всю бодрость. Вслед за тем разбили палатку, вынули из саней пеммикан и оделили всех по маленькой порции; развязали Ольсена, он мог уже стоять на ногах. Термометр упал до минус 45 градусов. Не было и речи о привале: все очень хорошо сознавали необходимость движения.

Все старания обратить лед в воду оставались безуспешными; я жестоко был наказан за желание утолить жажду льдом: язык и губы пристали ко льду и из них пошла кровь. Лед жег будто бы ляпис. Но несмотря на наши стремления отыскать следы несчастных, мы не нашли их. Страх беспрестанной опасности и ледяные горы, меняющие свою форму, заставляли нас беспрестанно сходиться вместе, к этому еще присоединились припадки от расстройства нервов и сурового холода. Все это делало совершенно невозможным продолжать наши розыски. Даже у Мак Гарри и Бонзаля, отличавшихся здоровьем и терпеливою натурою, появилась дрожь и спиралось дыхание. Я сам два раза падал в обморок, несмотря на все старания быть примером для других.

...Маленькая палатка была завалена снегом. Я не из первых подошел к этой палатке, но без меня никто еще туда не входил; все мои спутники стояли у входа и безмолвно убеждали меня войти одному. Я вошел в палатку, ощупью отыскал закутанных в шубы товарищей и не без волнения услышал радостные приветствия несчастных...

Отдохнув часа два, мы начали собираться в путь и взяли с собою только палатку, меха и провианту на пятьдесят часов, остальное же все оставили на этом месте. Занемогших мы завернули бережно в шубы, оставив им отверстия для рта, положили в полусидячем положении на сани и привязали. Часа четыре пошло на то, чтобы их раздеть, напоить, одеть снова, при этом многие отморозили себе пальцы. Но делать было нечего: от этого зависела жизнь бедных товарищей.

Пройдя девять миль, мы все почувствовали, что силы нас покидают; положение это было мне отчасти знакомо: я его испытал в прошедшую поездку, при сильных морозах; то, что мы чувствовали, было похоже на ощущение, испытываемое при действии гальванической батареи. До этой минуты я не верил непреодолимому желанию спать, теперь же удостоверился в том. Бонзаль и Мортон, из нас самые крепкие по телосложению, просили позволения поспать. «Мы не озябли,— говорили они,— мы не страдаем от ветра, нам хочется только немножко поспать». Ганса нашли окоченевшим, как палка; Том



Карта Меркатора (1569 год).



1, 2. — Гравюры: средневековые представления о полярных странах.

3. Первый в истории лагерь на дрейфующей льдине — экспедиция на судне «Ганза», 1869—1870 годы.

подвигался еще вперед, но с закрытыми глазами: он не мог выговорить ни слова. Бляк бросился на снег и не хотел больше вставать. Никто из них не жаловался на холод; я бранился с ними, боксировал, бегал, но все предостережения были напрасны. Ничего не оставалось больше делать, как остановиться...

С большим затруднением мы раскинули палатку, наши руки обессилели! Мы не могли развести огня и остались без пищи и питья. Сама водка, несмотря на то, что была прикрыта шубами, замерзла. Мы уложили больных и утомленных в палатку. Оставив общество под надзором Мак Гарри и отдав приказание выступить снова после четырехчасового отдыха, я пустился вперед с Вильямом Годфреем. Мое намерение было раскинуть на полпути палатку, отогреть немножко пеммикану и льду для всех, которые должны были прийти через несколько часов. Не могу сказать, во сколько времени мы прошли это пространство в девять миль, потому что находились в страшном оцепенении и едва замечали течение времени. Вероятно, мы употребили четыре часа. Поощряя друг друга, мы беспрестанно разговаривали; вероятно, в этом разговоре связь найти было трудно. Часы эти сохранились в моей памяти как самые жалкие из всей моей жизни...»

Это написано всего 130 лет назад.

Несомненно, страх перед неизвестностью Арктики был причиной гибели многих и многих полярных экспедиций. Почти каждая зимовка кончалась в прошлом трагедией: необъяснимые нервные припадки, сумасшествие, цинга.

Принято считать, что цинга — следствие недостатка витаминов. Но вместе с тем известно множество случаев, когда при одинаковом питании часть людей заболевала цингой, часть — нет. Авторы беседовали на эту тему с академиком О. Г. Газенко, директором Института медико-биологических проблем. Олег Георгиевич высказал следующее мнение:

— Возможно, организм человека, попавшего в непривычную, стрессовую ситуацию, просто не может усваивать необходимые витамины. Вполне вероятно, что одна из причин цинги — все тот же страх.

Более трех столетий понадобилось человечеству, чтобы преодолеть страх перед неизвестностью Арктики.

В ПОИСКАХ «ОТКРЫТОГО МОРЯ»

Английский мореплаватель Генри Гудзон был первым, кто проник в самые высокие широты Арктики. На



корабле, символично названном «Надежда на лучшее», он сумел в 1607 году достичь 80 градусов 23 минут северной широты. Дальше пути не было. Он не увидел «раскрытую пасть бездны», не встретил в море «невиданных чудовищ» — непроходимые льды остановили корабль.

В те годы в водах Шпицбергена, у берегов Гренландии водилось огромное множество китов. Как база для их промысла и обработки в XVII веке на острове Амстердам была создана голландская фактория, город Смеренбург — Город Ворвани, Город Жира. Отсюда в погоне за добычей, пользуясь редкими днями благоприятной ледовой обстановки, голландские и английские китобои иногда заходили, по-видимому, далеко на север — до восемьдесят четвертого градуса. Впрочем, в рассказах китобоев трудно отличить правду от вымысла. Один голландец уверял, что его корабль «проходил на два градуса по ту сторону полюса; там не было льда, а погода стояла такая же прекрасная и теплая, как в Амстердаме летом». Ходили слухи, что достичь полюса удалось... японцам, что португальцы сумели пересечь весь Ледовитый океан — от Берингова пролива до Шпицбергена.

Отчасти под влиянием этих «охотничьих рассказов» у географов постепенно возникает вера в существование свободного ото льда, открытого моря вблизи полюса. Были, конечно, и более веские основания — иначе «теория открытого моря» не смогла бы просуществовать до начала нашего века.

Михаил Васильевич Ломоносов писал: «После часто повторенных опытов нашел я, что вода, в которой растворено было столько соли, сколько ее содержится в одинаковом количестве морской воды, не замерзает даже при самой большой стуже до твердого чистого льда. Вода эта застывает лишь в роде сала, не прозрачного и сохраняющего соленое свойство воды».

Эти наблюдения совершенно справедливы, каждый может повторить опыт Ломоносова. Морская вода, налитая в стакан, начинает замерзать при температуре около минус 1,9 градуса и действительно образует соленый непрозрачный лед — сало. А чтобы заморозить стакан воды окончательно, необходимы очень низкие температуры, около минус 55 градусов.

Но в реальном океане все происходит несколько иначе. Верно: молодой, только что образовавшийся из морской воды лед содержит внутри себя капсулы рассола. Это и делает его соленым и непрозрачным. Однако постепенно рассол стекает, и через некоторое время морской лед становится пресным, прозрачным и крепким. Ломоносов, конечно, не мог этого предугадать. В результате своих опытов он пришел к выводу: «Столь крепкий, прозрачный и пресный лед, каков тот, из которого образуются стамухи, не может сам собою замерзать в море». Тогда совершенно логичен и следующий вывод: «Ледяные поля или стамухи берут свое начало в устьях больших рек, вытекающих из России в Ледовитое море». Логично и окончательное заключение: «В отдалении от берегов Сибирских, океан в летние месяцы от таких льдов свободен, кои бы препятствовали корабельному ходу и грозили бы опасностью».

Основываясь на этих ошибочных рассуждениях, Ломоносов предлагает план первой русской высокоширотной экспедиции. В мае 1765 года три корабля выходят из Екатерининской гавани на Мурмане. «Чичагов», «Панов», «Бабаев» написано на их бортах. Это и названия кораблей, и фамилии их командиров.

«Для пользы мореплавания и купечества избрали мы учинить поиск морского проходу Северным океаном в Камчатку и далее»,— гласил секретный указ Адмиралтейств-коллегии, который был вручен начальнику экспедиции капитану первого ранга Василию Яковлевичу Чичагову.

Намеченный маршрут пролегал между Шпицбергеном и Гренландией, а далее вокруг неведомых берегов Северной Америки в широтах 78—85 градусов. Планом предусматривались обширные научные работы: метеонаблюдения, измерения магнитного склонения и наклонения, измерения глубин и изучение течений, взятие проб морской воды.

Лавируя среди льдов, русские корабли упрямо пробивались на север.

Из вахтенного журнала В. Чичагова.

«Июнь, 26. Во втором часу по полудни нанесло с моря течением множество густого льда и превеликие льдины. И для того по крайнему разумению изыскивали способы к сохранению себя от бедствия. И старались оной лед разводить шлюпками. А как оной час от часу умножался и становился гуще, так что не допустить до судов были не в силах, тогда с каждого судна отводили шестами и крючьями. Однако от многих льдин были весьма чувствительные удары. От чего сделило судам повреждение и во многих местах вторую обшивку проломило. Служители от великих трудов и бессонницы приходили в бессилие...

Июль, 17. Погода пасмурна. И по большей части густой, а иногда редкой туман. Воздух весьма холодной, так что такелаж весь обледенел. И когда поправляли парусы, то лед с веревок валился на палубу.»

В борьбе со льдами и непогодой корабли сумели достичь 80 градусов 26 минут северной широты, но здесь были вынуждены повернуть обратно.

«За неизмеримым количеством льда во все время нашего плавания как Гренландского берега, так и сквозь льды проходу не усмотрено. И по всем видимым нами обстоятельствам северный проход за непреодолимым препятствием от льдов невозможен»,— писал Чичагов в отчете.

Адмиралтейств-коллегию совершенно не удовлетворили результаты плавания. На следующий год русские корабли вновь выходят на штурм льдов. Но, несмотря на все усилия, удается продвинуться всего на четыре мили дальше к северу — 80 градусов 30 минут.

«Видимые обстоятельства уверяют, что северный проход за великими льдами невозможен»,— вновь пишет Чичагов в отчете. Но его неудача, как и неудача английской экспедиции Джона Фиппса (которая, правда, в 1773 году достигла рекордной широты — 80 градусов 48 минут), никак не повлияла на убежденность сторонников теории открытого моря.

Мы упомянули о притягательной силе «охотничьих рассказов» китобоев. Но реальный опыт их плаваний заставил усомниться в возможности достижения Северного полюса по воде. Многие сотни (!) китобойных судов погибли в борьбе со льдами. Только в 1819 году и только в заливе Мелвилл, например, было раздавлено льдами четырнадцать китобойных судов. В 1830 году — двадцать. Несмотря на все это, в середине XIX века вера в теорию открытого моря еще более окрепла.

Отчасти причиной этого послужили сенсационные наблюдения Кейна.

«Путешественники по твердым ледяным полям проникли далеко на север,— писал Кейн о работах одного из отрядов экспедиции.— Там лед постепенно становился слабее, рыхлее и ненадежнее, снег был мокрый и грязный; черная полоса свободной воды виднелась на севере. Вверх по каналу так мало льда, что целый флот может свободно плавать. В конце канал расширяется, образуя совершенно свободную ото льдов поверхность вод, простирающуюся на 4000 английских квадратных миль.

Животная жизнь, настолько бедная и скудная в нашей южной зимней гавани, что мы едва можем что-либо стрелять, развивается там в изобилии».

Географы восприняли единичное наблюдение Кейна как проявление некоей закономерности. Собственно говоря, большинство из них по-прежнему было убеждено, что морская вода не может замерзать. А теперь наука располагала, казалось бы, и новыми доводами в пользу теории открытого моря. Дело в том, что воды Гольфстрима, более соленые, чем воды Ледовитого океана, имеют большую плотность. Поэтому, продвигаясь на север, они погружаются под арктические воды.

В наше время хорошо известно, что весь Северный Ледовитый океан на глубинах от 150—200 до 700—1000 метров заполнен сравнительно теплыми атлантическими водами. Их температура обычно колеблется в пределах от плюс 2 градуса до плюс 5, в то время как температура на поверхности держится около нуля или ниже нуля.

Ученые XIX века справедливо считали, что отдельные ветви Гольфстрима, встречаясь с полярными водами, «заныривают» под них. Однако последующие рассуждения были неверными.

«Гольфстрим продолжает путь свой к северу в виде нижнего течения,— писал один из авторов.— Он достигает Арктического моря и поднимается там на поверхность в виде кипучего ключа... Тюлени кишат стадами в этом открытом море, и водяные птицы летают над ними, высматривая себе пищу».

Открытое теплое море в самом центре Арктики, подходы к которому якобы видел Кейн, манило к себе. Туда — навстречу своей гибели — снова устремились корабли многих стран мира...

Немецкий географ Август Петерман был горячим сторонником теории открытого моря.

— Единственная трудность,— говорил Петерман на съезде географов в Германии,— преодолеть пояс льдов к северу от Шпицбергена. Дальше путь будет свободен.

В 1869 году к полюсу отправляется немецкая экспедиция — специально построенный винтовой пароход «Германия» и парусник «Ганза». И вновь Арктика опровергла все предварительные расчеты и глубокомысленные рассуждения. «Германия» зазимовала у берегов Гренландии, за семьдесят пятой параллелью. А «Ганза» была затерта льдами и затонула. Двести дней участники экспедиции жили на дрейфующей льдине, которая за это время прошла путь длиной две тысячи километров.

Конечно, китобоям не раз приходилось высаживаться на льды после гибели кораблей, но такого длительного дрейфа еще не знала история Арктики. В книге мы впервые на русском языке публикуем дневник капитана «Ганзы» Пауля Хегеманна.

...Кажется, последней экспедицией, которая все еще верила в теорию открытого моря, была английская экспедиция Нэрса—Маркхема. Корабли «Алерт» и «Дискавери» сумели через Смитов пролив дойти до моря Линкольна, но здесь их остановили льды. Во время санного путешествия отряд Альберта Маркхема достиг рекордной широты — 83 градуса 20 минут. Пятидесятиградусные морозы и непроходимые торосы заставили Маркхема повернуть обратно. «Северный полюс недосягаем!» — телеграфировал Нэрс в Англию.

Это было в 1876 году. Однако через три года к Северному полюсу от Берингова пролива идет вновь паровая шхуна «Жаннетта» под командой Джорджа Де-Лонга. До начала нашего века ученые продолжали верить, что морская вода не замерзает.

Окончание следует.

Окончание. Начало на стр. 26—28

к определенным психологическим представлениям. Она, как и любая прикладная дисциплина, может позволить себе некоторую эклектичность. Формируя у ребенка навыки, она пользуется достижениями бихевиоризма, формируя логическое мышление, опирается на данные Пиаже и исследования, выполненные в школе Л. С. Выготского.

Может быть, было бы полезно объединить эти научные подходы и в теории? Такие попытки делались не раз. Но исходные посылки концепций не совместимы друг с другом, и при объединении возникают противоречия. Действительно, как объединить в одном лице механическую куклу, маленького исследователя и дичок, перерождающийся под влиянием общечеловеческой культуры?

Есть и более конкретные трудности. Например, нам пока не ясна психологическая природа интериоризации — «переноса внутрь» внешних действий и операций, присвоения общечеловеческого опыта и культуры. А ведь это, по мнению очень многих исследователей, основной механизм умственного развития. Известно, какие условия благоприятствуют этому процессу, какие этапы проходит в нем действие (их детально исследовал советский психолог П. Я. Гальперин), но его причины по-прежнему неизвестны. Конечно, можно не искать их и принять интериоризацию за окончательный объяснительный принцип — так физика в свое время отказалась от поисков первопричины вероятностного характера закономерностей микромира. Возможно, что со временем психология пойдет по этому пути, но пока большинство ученых не могут его принять.

И еще одно разочарование. Несмотря на все успехи и достижения, никому еще не удалось построить хоть сколько-нибудь приемлемую теорию, которая бы объяснила развитие творческих способностей. Более или менее ясно, как формируется «обычный» интеллект, позволяющий решать стандартные задачи. Но что приводит к замечательной и редкой способности увидеть нетривиальный путь в науке или искусстве? Общей (и вряд ли справедливой) ссылки на «наследственность» тут явно недостаточно. Нужно знание конкретных механизмов, а пока отсутствуют даже убедительные гипотезы.

Вряд ли ответы на все эти вопросы можно найти в рамках уже существующих концепций. Значит, нужно ждать появления принципиально новых идей, которые, возможно, заставят нас пересмотреть многие устоявшиеся представления. Поэтому не будем ставить точку...

Л. ШАТАЛОВА

Надписи на рисунках Лермонтова

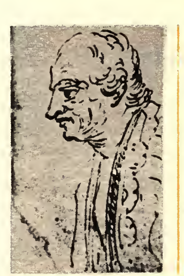
Статья о рисунках поэта была опубликована*, а исследование рисунков продолжается. Я пыталась, как знают читатели, выяснить, кто именно изображен на них, чьи портреты набрасывало перо Лермонтова. И вот оказалось, что некоторые мои предположения подтвердил сам великий поэт, именно подтвердил, черным по белому: на многих рисунках (в том числе и тех, что иллюстрировали статью) оказались подписи, настолько хорошо замаскированные, зашифрованные автором, что до сих пор их не замечали.

Посмотрите на уже публиковавшийся в журнале рисунок на автографе стихотворения «Желание». В штриховке по левому борту жилета, если вглядеться в нее, прочитывается надпись: «Лермонтов», сделанная размашистым почерком. А я как раз предполагала, что здесь изображен отец поэта, Юрий Петрович.

На листе, сопровождающем повесть «Вадим» (1832—1834 годы), среди целого калейдоскопа набросков пером портрет отца выделяется особенно тщательной проработкой. И здесь обнаружилась затейливо скрытая подпись — в сетке штрихов на левом рукаве камзола крупными буквами идет: ЛЕРМАНТОВ!

На листе автографа драмы «Люди и страсти» есть стихотворное посвящение, причем имя лица, к которому обращается поэт, тщательно зачеркнуто. Пытаясь узнать, кому же посвящена драма, ученые строили немало догадок, называли имена Е. А. Сушковой и А. Г. Столыпиной. Но на правой половине той же странички есть карандашный рисунок девушки под деревом... В одной из своих публикаций я указывала на сходство этого рисунка с рисунком Н. Ф. Ивановой работы В. Бинемана. И вот теперь удается прочесть под рисунком, в штрихах одежды, инициалы — «ИНФ». Итак, здесь изображена Наталия Федоровна Иванова... Видимо, к ней и обращено посвящение драмы.

Вот только часть того, что теперь можно прочесть, буквально прочесть на рисунках Лермонтова.



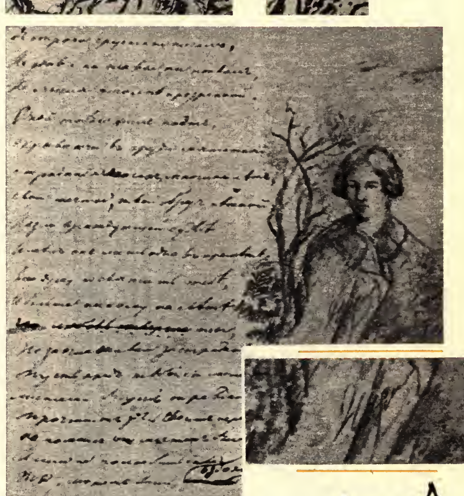












* Л. Шаталова. Портреты на полях рукописей. «Знание — сила». № 11, 1980 год.

В. Шевелев

Дух открытости и веселья

Началась «Чукоккала» как обычный альбом для домашнего употребления. Название (его придумал И. Е. Репин) составили начальный слог фамилии Корнея Ивановича и последние слоги поселка Куоккала, где он жил в 1914 году. Друзья, коллеги, соседи хозяина альбома азартно соревнуются здесь в остроумии по поводу разных житейских дел. Ну, скажем, проводил Чуковский поэта М. Лозинского на вокзал, а тот пишет: «Не попрощавшись с Вами на ночь, я бы спокойно не уснул. Спасибо Вам, Корней Иваныч, за всунутый в окно баул».

С годами, однако, тощая тетрадка, сшитая наскоро из случайных листков, тяжелеет, превращается в объемистый том; задолго до выхода в свет на него начинают ссылаться авторы научных исследований, воспоминаний, комментариев. Издание рукописного альманаха (факсимильное воспроизведение; комментарий к рисункам и автографам написан К. И. Чуковским)* стало заметным событием культурной жизни.

Характер альбома определила личность его собирателя.

Больше полувека — с 1914 по 1969 год, до самой смерти, Корней Иванович носил свою «Чукоккалу» на все заседания научных комиссий и редколлегий, в работе которых принимал участие, брал в интересные гости и дальние странствия, постоянно готовый, выбрав удачную минуту, открыть ее перед достойным собеседником. На страницы альманаха вклеиваются фотографии, частные записки, деловые бумаги.

На заседаниях редакционного совета издательства «Всемирная литература» А. М. Горький, если соглашался с докладчиком, мирно рисовал узоры, а если докладчик его раздражал, начинал складывать бумажные кораблики. Кому какое дело до таких мелочей? Чуковскому — дело. Он подобрал листки и кораблики в свой альбом, и мы теперь можем увидеть эти знаки душевного состояния Горького.

Тут же записка, которую Алексей Максимович послал Чуковскому во время скучного заседания: «Уж если всегда только умное говорить — так это тоже глупость».

И официальная просьба «Всемирной литературы» предоставлять сотруднику редакции, страдающему параличом ног, лошадь и экипаж.

Один из тех бумажных корабликов, которые любил мастерить А. М. Горький во время заседаний.

И пригласительный билет на собрание, посвященное 84-й годовщине смерти А. С. Пушкина, на котором выступали А. Блок, А. Кони, М. Кузмин, Ф. Сологуб.

«Бумажки» такого рода в суете и суматохе могли свободно забыться, затеряться. Но, слава богу, рядом был Чуковский.

«Чукоккала», однако, не только хранитель, она и организатор. Не будь ее, еще неизвестно, появился бы рисунок Маяковского — «Окно сатиры Чукроста» с веселыми стихами: «Скрыть сего нельзя уже: я мово Корнея третий год люблю (в душе) аль того ранее». Не подвернись она под руку Юрию Тынянову накануне выхода в свет его «Кюхли» (точнее будет сказать: не открой ее вовремя Корней Иванович), может быть, вообще не было бы вот этого четверостишия:

Сижу бледнея над экспромтом —
и даже рифм не подыскать.
Перед потомками потом нам
за все придется отвечать.

Не будь «Чукоккалы», и эта пронзительно-грустная запись Михаила Зощенко могла не появиться: «Смысл жизни не в том, чтобы удовлетворять свои желания, а в том, чтобы иметь их».

Веселая игра, забава под руками К. И. Чуковского чем дальше, тем больше становится серьезным делом. Новыми сторонами поворачиваются к нам люди, казалось бы, до мельчайших подробностей известные; мы можем разглядеть, какие они в кругу друзей, над чем они смеются, как относятся друг к другу; через экспромты и розыгрыши со страниц альбома властно проглядывает то, чем жила страна в первой половине XX века,— война, революция, культурное строительство...

Чуковский видел высокий смысл в собирании такого альбома. Но одного понимания было бы мало. На страницах «Чукоккалы» — цвет отечественной культуры, здесь автографы Блока и Горького, Репина и Маяковского, Шаляпина и Ахматовой, Пастернака и Маршака (список легко продолжить). Все эти знаменитости охотно становились авторами рукописного альманаха прежде всего потому, что были друзьями или добрыми знакомыми Чуковского, симпатизировали его веселой затее.

Но и это не все. Чуковский сердечен, доброжелателен, располагает к общению. Борис Пильняк замечает: «Было по-петербургски уютно и нежно (по-мальчишески нежно, как всегда при Чуковском)». Чуковский пользуется безусловным доверием своих друзей. А. Ф. Кони выражает в «Чукоккале» свое отношение к войне 1914 года: «Война есть травматическая эпидемия». Это записывает почетный академик, сенатор, член Государственной думы. Он не сомневается в порядочности владельца альбома, ему и в голову не приходит, что его откровенность может быть употреблена во вред. Дух открытости, отсутствие необходимости писать с оглядкой господствуют на страницах альманаха.

В окружении Чуковского умение шутить и понимать юмор ценилось очень высоко. Тут не в чести были надутость, доктринерство, высокомерие, болезненное самолюбие — все то, что мешает человеку весело смеяться над смешным. Тон задавал хозяин альбома, который от души радовался и тем шуткам, в которых предметом насмешки становился он сам. Читаем, что написал о Чуковском Вячеслав Иванов: «Полу-цинизм, полу-лиризм, очей притворчивых лукавость, речей сговорчивых картавость и молодой авантюризм». Под редакцией и с комментариями Чуковского увидели свет воспоминания Авдотьи Панаевой, гражданской жены Некрасова, позже вышедшей замуж за публициста Головачева. Книга выдержала несколько изданий, имела успех, по сему поводу в «Чуккокале» появился экспромт издательского работника Л. Варковицкой: «Панаеву — невинность вешних лет, Некрасову — любви несвязный бред, Головачеву — всю семью на шею, но больше всех Авдотья принесла Чуковскому, Корнею».

«Чукоккала» получилась такой, какая она есть, потому что ее собирал Корней Чуковский. Это так. Но поставить в этом месте точку было бы неверно. Каждый, перед кем раскрывалась чистая страница альбома, сперва читал то, что написали до него. И оказывался в такой компании, где нельзя ударить лицом в грязь. Он невольно начинал испытывать на себе мощное воздействие некоего поля повышенной активности — ума, таланта, юмора, человечности.

Год 1914 — 1969 год

* Москва, издательство «Искусство», 1979 год.

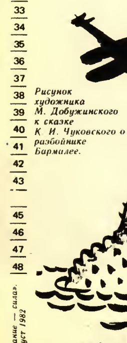


Рисунок художника М. Добужинского к сказке К. И. Чуковского о разбойнике Бармалее.

Изображения К. И. Чуковского

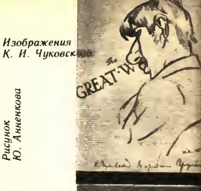
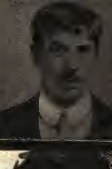


Рисунок Ю. Анненкова



Фотография 1914 года



Рисунок В. Хлебникова



Рисунок В. Маяковского



Рисунок С. Чехонина



Рисунок С. Чехонина



Рисунок М. Добужинского

«Чукоккала» позволяет увидеть (среди ее уроков это один из самых важных), как много дает человеку общение с людьми своего круга, где тебя понимают, где восхищаются и возмущаются тем же, что радует и огорчает тебя самого, где умеют смеяться без оглядки, где ты сам поворачиваешься лучшим, что в тебе есть.

Есть люди, словно созданные для того, чтобы помочь другим осуществить потребность в общении. Их щедрость, хлебосольство, способность жить чужими интересами, как своими собственными, высокие помыслы, гражданственность превращают их дома (это могли быть и барские усадьбы, и комнаты в коммунальных квартирах) в места, где люди, близкие по духу, могут соревноваться в остроcловии, делиться новостями, показывать плоды своего творчества, обсуждать насущные проблемы времени. Такими были салон Волконской, Абрамцево, квартира Горького... Таким был дом Чуковского — жил ли он в Москве или Ленинграде, Куоккале или Переделкине.

Именно в таком доме и могла родиться и вырасти «Чукоккала».

Круг Чуковского широк. В него входили не только литераторы, но и художники, актеры, музыканты, ученые. Их привлекали и объединяли в доме Чуковского возникающие дружеские симпатии, возможность провести время с яркими людьми. Но не только. Ученый, услышав стихотворение О. Мандельштама («Нет, не луна, а светлый циферблат сияет мне — и чем я виноват, что слабых звезд я осязаю млечность? И Батюшкова мне противна спесь: который час, его спросили здесь, а он ответил любопытным: вечность!»), мог увидеть, как в поэтическом создании преломляется, вероятно, не так, как в создании ученого, относительность восприятия времени (кстати, эти стихи были записаны в «Чукоккалу» в 1914 году, вскоре после появления теории относительности А. Эйнштейна). Ученому могло быть интересно сравнить: как видят перспективу (не в переносном, а в прямом смысле) разные художники, как овладевают пространством И. Репин, М. Добужинский, Ю. Анненков... Поэт, узнав, как Чуковский (в данном случае Чуковский-литературовед) судит о произведениях Ф. Сологуба («Это был самый неровный поэт из всех, каких я встречал в своей жизни. Наряду с чудесными стихами, классически прекрасными по форме, он написал целые сотни плохих — то нестерпимо банальных, то манерно-жеманных и вычурных... Я не знаю другого писателя, который, достигнув таких высоких вершин, так часто срывался бы с них и летел вверх тормашками в такие глубокие пропасти безвкусицы, халтуры, вульгарщины»), восхитится, наверное, глубиной суждений ученого, способного так прямо и точно определять тонкости художественного творчества. Общение людей разных профессий обогащало каждого реальной возможностью увидеть вещи с новой, непривычной стороны.

И еще одно. Разные люди писали в «Чукоккалу» в разное время и по разному поводу. Однако странным образом при чтении не возникает ощущения дробности, разрозненности, случайности записей и рисунков. Получилась книга, у которой есть единство и цельность. Не только смешная, но и значительная. Высокая ответственность Чуковского и его авторов за судьбы культуры диктовала строгий отбор материала. Потому и не попало сюда ничего мелкого, посредственного, пошлого. Альбом Чуковского своим строем, своей направленностью утверждает достоинство искусства, возвышает разум, творчество, талант, интеллигентность.

В. ШЕВЕЛЕВ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 46 47 48



Компас в голове

Сколько чувств у человека? Об этом еще продолжают спорить. Вероятно, больше пяти всем известных, но вот есть ли у человека чувство направления? Исследования, проведенные недавно английскими учеными, показали, что не только почтовый голубь, но и многие другие живые существа, в том числе человек, обладают чувством направления, в основе которого лежит ощущение магнитного поля Земли.

Опыты проводились с группой студентов. Каждого из них с тщательно завязанными глазами отводили от здания университета на разные расстояния — от 6 до 52 километров. После этого студенты должны были угадать страны света и направление, в котором находится университет. Затем повязка снималась с глаз, и они вновь пытались определить то же самое. Вопреки первоначальному предположению, значительно более точно определили все направления испытуемые с завязанными глазами.

Затем были проведены опыты со школьниками. Прикрепленные к их головам постоянные магниты вносили путаницу в определение направления, а специальные шлемы давали возможность путем применения так называемых колец Гельмгольца экранировать магнитное поле Земли.

В результате оказалось, что человек действительно обладает чувством направления, хотя механизм его действия полностью еще не выявлен. Не ясно также, с каким именно органом связано это чувство. Известно лишь, что во время сна оно проявляется слабо, и у женщин оно развито сильнее, чем у мужчин. Если это чувство действительно существует, то возможны и его нарушения. А это, помимо чисто научного интереса, может служить дополнительным диагностическим методом при лечении ряда заболеваний.

Осторожно, идет ремонт!

Такую надпись можно было бы повесить на знаменитом Кельнском соборе еще в XIII веке. Да, с момента закладки собора 15 августа 1248 года его продолжали строить, реконструировать и, естественно, ремонтировать вплоть до 1880 года, когда он был наконец завершен. Но необходимость в ремонтных работах, естественно, сохранилась, так как здание построено из песчаника, весьма подверженного выветриванию, и нуждается поэтому в постоянном подновлении. На сей счет существует и поговорка, что каменщик, занятый в соборе на реставрационных работах, может не опасаться безработицы до конца жизни.

В настоящее время под особенной угрозой находится фрагмент собора, построенный из песчаника, добытого в руднике Шлайтдорф. Из этого не особенно прочного материала были возведены фасады, а также верхние части центрального и поперечного нефов собора, то есть самое «сердце» здания. Время произвело здесь наиболее многочисленные опустошения, и различного рода подпорки помогают мало. Переменная ветровая нагрузка может явиться дополнительным угрожающим фактором для главного нефа, высота которого составляет 43 с половиной метра.

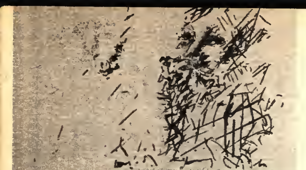
Но не только «зуб времени» подгрызает знаменитый собор. Серьезный вред причиняет загрязнение воздуха, особенно двуокись серы, выделяющаяся во время сжигания мазута, используемого для отопления. В настоящее время загрязненность воздуха двуокисью серы в восемь раз выше, чем это было в 1880 году, когда закончилось строительство собора. Двуокись серы, вступая в реакцию с дождевой водой, образует серную кислоту, которая активно проникает в пористую поверхность песчаника, превращая содержащуюся в нем известь в гипс. А гипс, как известно, материал весьма непрочный.

Естественно, что каждый находящийся под угрозой фрагмент не заменишь. Поэтому реставраторы пытаются сохранить камень, покрывая его особой стекловидной массой, проникающей в поры, или же пропитывая всю толщу песчаника специальной пластмассой.

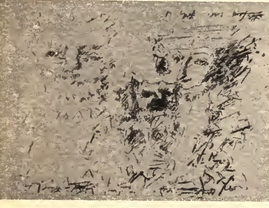
Следует отметить, что это небывалое строительство, шедшее с перерывами с 1248 по 1880 год, не имело, как ни странно, общего плана, поэтому в соборе можно увидеть, например, лестницу, упирающуюся в стену, или поперечные нефы, имеющие различную высоту, поскольку строились они в разное время.

В трещинах камня верхних частей собора живут растения, обитающие только в горах. На ликвидацию этой растительности ежегодно ассигнуется сумма в три миллиона марок. Кстати, если бы собор потребовалось строить заново, то это обошлось бы в три с половиной миллиарда марок. Сто каменщиков должны были бы трудиться в течение двадцати лет. А потом, как водится, опять потребуется ремонт... Старожилы Кельна утверждают, что существует старинное поверье: когда собор будет окончательно построен и отреставрирован, наступит конец света. Если верить этому, то конца света придется ждать еще очень долго.



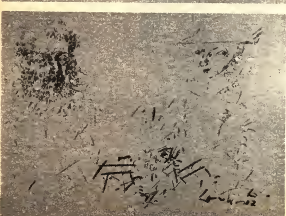












Дж. Т. Макинтош

Бегство от бессмертия

Рисунки Д. Лиона

Дженнингс удивился, увидав в дверях девицу не старше двадцати пяти, да к тому же еще явно профессиональную красотку. Она представилась как Марита Хеберт.

— Простите, что беспокою вас, мистер Дженнингс,— сказала она.— Я разыскиваю Бенни Райса. Мне абсолютно необходимо его видеть.

— А зачем?

Улыбка не исчезла с ее лица, но как бы немного застыла.

— Честно говоря, мистер Дженнингс, я не понимаю, что вам за дело до этого.

Дженнингс пожал плечами.

— Ведь вы хотите, чтобы я помог вам разыскать Бенни. В таком случае вы должны мне кое-что объяснить. Меня, поверьте, нисколько не интересуют ваши личные дела, мисс Хеберт, но все еще очень интересует Бенни.

— Все еще?

— Зачем он вам нужен?

— Да я повстречалась с ним тут на днях. Он в три раза меня старше, но это было потрясающе. Я хочу его видеть снова, это просто необходимо. Я даже наняла детектива для его розысков.

— Вы что же, влюбились в него? —

— Нет, не совсем так, И потом, если хочешь видеть человека, надо обязательно сначала влюбиться?

— Вы сказали, что наняли детектива. Разве вам не известно, где живет Бенни?

— Я знала только его имя. Детектив выяснил, что он работает в Мьюзикосмосе. Мне сказали, что он привратник, но этого просто быть не может.

— Почему не может быть, мисс Хеберт?

— В ту ночь он сорил деньгами.

— Может быть, он выиграл на скачках.

— Да, конечно, но... Видите ли, он очень милый. И так хорошо все понимает. Умный, но не как какой-нибудь там ученый или профессор. Он чуткий, догадывается обо всем. Образованный. И у него есть вкус.

Совершенно потрясенный Дженнингс сказал:

— Довольно много людей такого типа работают привратниками.

— За дурочку меня принимаете, думаете, я не знаю, что почем? Послушайте, мистер Дженнингс, я хочу видеть Бенни Райса снова, потому... ну, в общем, за те несколько часов он научил меня по-иному смотреть на мир. Он вернул мне самоуважение, понятно вам? И мне необходимо его видеть. Ведь испытывают же некоторые люди потребность, например, ходить в церковь. Вы понимаете, что я хочу сказать?

Дженнингс вспомнил оценку Бенни по шкале ЦДО. Тридцать баллов! Он слишком рано сдался. Конечно же, эта цифра неверна.

— Оставьте мне ваш адрес, мисс Хеберт. Мы сообщим вам о Бенни, как только наведем справки. Пошлем кого-нибудь к нему домой...

— Можете не затрудняться. Его там нет. Похоже, мне известно о нем гораздо больше, чем вам.

— Что же именно вам известно, мисс Хеберт?

— Я ведь уже говорила. Дома его нет. Вчера вечером Сильвер, детектив, которого я наняла, позвонил и сказал, что только что довел Бенни до дома. Наверное, пока он со мной говорил, Бенни вышел. И с тех пор его никто не видел.

Тот Бенни, которого знал Дженнингс, слишком мало походил на Бенни, с которым повстречалась Марита Хеберт. С одной стороны, Бенни удалось немыслимое — обыкновенно любая попытка обмана в тестах выявляется сразу же. Но, с другой стороны, повел он себя удивительно странно. Почему человек, у которого хватает ума обойти тест и всех специалистов, должен быть таким идиотом и добиваться оценки в тридцать баллов? Если бы Бенни просто хотел исчезнуть, стать неприметным, то ему надо было набрать минимум 90, а то и 100. Безопаснее и незаметнее всего оказаться в золотой середине. А вместо этого он дважды добивается оценки, которая всех приводит в недоумение.

Бенни никогда не обнаруживал своего интеллекта при Дженнингсе, как, должно быть, случалось у него с Маритой, а возможно, и со Сьюзан Сонненберг. И все равно оценка в 30 баллов всегда казалась слишком низкой для него. Почему человек должен притворяться никчемной бездарью и тупицей? У Дженнингса на это был один ответ.

В полиции с Дженнингсом говорили вежливо, но не слишком заинтересованно. Тем не менее на следующий день к нему пришел сержант Бэш, очень бойкий молодой человек.

— Насколько я вас понял, человек по имени Райс исчез? — спросил Бэш.

— Вчера вечером он как обычно отправился домой, но оставался в квартире не более пяти минут. С тех пор его не видели.

— Мне не совсем ясно, что же все-таки произошло с этим тестом, мистер Дженнингс? Почему вы так уверены, что Райс обманул вас?

— Подобно всем тестам на определение типа личности,— сказал Дженнингс,— этот тест является эмпирическим. Он постоянно сопоставляется с фактическими и прочими данными и результатами. И модифицируется с учетом всех этих данных. Даже для той работы, которую здесь выполнял Бенни Райс, его оценка должна быть в пределах 80.

— Но тест показал 30.

— И следовательно, что-то неладно с этим тестом. Не с самим тестом как таковым или методом его проведения, но с тем, как Бенни отвечал на вопросы.

— Понимаю. И вы думаете?..

— Что у него были причины притворяться никчемным и незначительным. По всей вероятности, он совершил какое-то преступление.

Бэш покачал головой.

— Нераскрытых преступлений нет, мистер Дженнингс. И вы прекрасно это знаете. А если и есть преступники, то полиции они известны наперечет. Не совершается преступлений из-за страсти. По импульсивным побуждениям — тоже нет. Преступления ради наживы — да, случаются, однако я не усматриваю здесь такого мотива.

— Мне кажется, сержант, что вы не усматриваете в этом деле главного. Ведь Бенни уже перевалило за сто. И если вчера он обманул нас с тестом, то мог пойти на такой же обман и семьдесят лет назад.

— Видать, я и впрямь фараон-тупица. Никак не пойму, к чему вы клоните.

— Раз уж Бенни понадобилось скрыться семьдесят лет назад, то преступление, если таковое имело место, произошло еще раньше.

— Вы хотите сказать, что все это случилось, когда у нас еще не было телеслежки?

— Ну, не совсем так, но, во всяком случае, до того, как установилось теперешнее положение, когда любой знает, что преступление себя не оправдывает, а потому и не пытается рисковать.

— Если уж этот прыткий старичок удрал со своей тайной, над которой дрожал семьдесят лет, мне только и остается, что пожелать ему удачи.

— Но не в этом же дело! Разве вам не интересно докопаться до истины? Мне интересно. До сих пор не могу понять, как Бенни обошел наши тесты.

— Ну, это ясно. Если вы дадите мне тест, а я по какой-то причине хочу получить низкую оценку, то на большинство вопросов мне надо ответить неправильно, вот и все.

— Нет, это не прямой вопросник, требующий ответов типа «да — нет». Все вопросы тесно увязаны друг с другом, и часто я, проверяя ответы, объединяю их по группам. Тут-то и проявляются противоречия, и любая попытка обмануть тест обречена на провал.

— Но вы только что сказали...

— Это возможно лишь при одном условии: когда знаешь, как построен тест, и помнишь все ответы. Конечно, нет необходимости запоминать всю эту массу отдельных ответов. Достаточно уловить их взаимосвязь. Надо знать, когда давать правильный ответ, где оставить пробелы, а где можно нести галиматью.

— Но в таком случае человек этот должен обладать незаурядным умом, не так ли?

— Да.

Бэша наконец осенила догадка.

— Вы хотите сказать, что этот тип, Райс, по уровню интеллекта пригоден для перерождения, но не набирает баллов, сознательно притворяясь идиотом?

— Совершенно верно.

— Тогда его преступление должно быть весьма серьезным. Убийство как минимум. Ну что же, мы скоро все выясним.

— Каким образом?

— Проследим шаг за шагом прошлое Райса и узнаем, умирал ли кто-нибудь из его окружения. Затем проанализируем все случаи смерти и выясним их причину.

— А разве можно теперь это установить?

— О да, конечно.

— Каким же образом?

— Есть миллионы способов. Допустим, сейчас в этой комнате вы меня застрелите. Стекло, металл, дерево и пластик, находящиеся здесь, получат сотрясение, и выстрел зарегистрируется в их молекулярной структуре. И через десять лет можно будет установить, что выстрел произведен именно здесь, а дату определить с точностью до месяца. К тому же на все предметы осядет копоть, потом она покроется пылью, и даже если тщательно убрать помещение, слой копоти все равно останется. Кроме того, если я упаду на пол, то мое падение тоже будет зарегистрировано. Конечно, на один необходимый нам факт придется целая тысяча ненужных фактов и данных о других происшествиях...

— Вы хотите сказать, что если уж у вас появилась причина для осмотра места, то можно восстановить все события, там когда-либо происшедшие?

— Да, что-то в этом роде.

Марита медленно поднималась по лестнице в свою квартиру и раздумы-

---

* Окончание. Начало — в № 7 за 1982 год.

вала над тем, правильно ли она поступает. В «Голубой луне» она не была с того самого вечера, как повстречалась с Бенни. Но что себя обманывать...

Будь она неудачницей, ей легче было бы решиться вступить на стезю добродетели и покончить с подобным образом жизни. Но когда столько зарабатываешь...

К двери была приколота записка от миссис Герштейнер: «Два раза звонил мужчина, назвался Дж. С.»

Дж. С., то есть Джон Сильвер, детектив, нанятый для розысков Бенни. Но теперь она вовсе не была уверена в том, что хочет найти Бенни Райса. Пожалуй, в этом Бенни было действительно что-то странное.

Марита вошла в ванную и открыла краи. Раздеваясь, она с трудом сдерживала желание позвонить Сильверу.

Она густо взбила мыльную пену и вдруг ощутила себя очищенной от приставшей к ней за многие годы скверны.

Осознав наконец, что значит для нее Бенни, Марита выскочила из ванной, разбрызгивая вокруг воду, словно отряхивающийся после купания щенок, и побежала к телефону.

Она еще не начала одеваться, когда в прихожей зазвенел звонок. Сильвер, несомненно, был самым быстрым скороходом в мире. Она накинула платье и сунула ноги в шлепанцы.

Войдя, Сильвер окинул ее одобрительным взглядом.

— Вот это в моем вкусе,— сказал он.

— Выкладывайте,— резко произнесла Марита.

Его взгляд продолжал скользить по ее фигуре, но говорил он кратко и деловито.

— Когда Райс вернулся домой, у него уже все было решено. Это совершенно очевидно. Чтобы избавиться от слежки, необходимо действовать быстро и четко. Я думаю, он отправился на аэродром и улетел первым же рейсом.

— Вряд ли Бенни мог поступить так примитивно.

— Вы уверены? Леди, в иные минуты долгие поиски хитроумного решения позволяют противнику накинуть тебе петлю на шею. Единственный шанс избавиться от телевизионной слежки — это убраться, пока тобой не заинтересовалась полиция.

— Полиция здесь ни при чем.

— Разве? А мне показалось, что этот парень Райс именно ее и боится. Иначе зачем ему удирать, словно ошпаренному кипятком коту? Он улетел первым же рейсом. Во Флориду, первая посадка в Вашингтоне. В Вашингтоне пересел на другой самолет и полетел. Знаете куда? Во Флориду.

— Как так, во Флориду?

— О, ведь он далеко не глуп. Допустим, вы летите во Флориду, а потом делаете пересадку. Кому же придет в голову, что вы опять отправились в то же место? Он живет в окрестностях Майами. Я знаю, где; только там мои люди уже не следят за ним.

— Почему не следят?

— А куда ему деваться? Или путь его прослежен до самого Майами, или же нет. И в том и в другом случае двигаться с места — безумие.

Напористый и самоуверенный Сильвер раздражал Мариту. Он действовал и говорил так, словно по прямому проводу связан с самим господом богом. Все же она спросила:

— А почему двигаться с места — безумие?

— Когда фараоны ведут слежку, они прежде всего проверяют транспорт — аэродромы, порты, автобусные и железнодорожные станции. Каждый, кто убегает, рано или поздно попадется. Послушайте, леди, а на что он вам сдался, этот старик?

Он придвинулся к ней поближе, как бы случайно. И хотя движения его казались замедленными, руки уже лежали на ее талии.

Марита нетерпеливо передернулась, но вырваться не смогла.

— Вон отсюда,— бесстрастно произнесла она.— Или ведите себя прилично, или убирайтесь.

— Что вы дурака из меня строите, леди? Думаете, я буду работать на вас, не узнав сперва, кто вы такая?

Марита вырвалась и одним движением выхватила из ящика стола крошечный револьвер.

— Вон! — произнесла она. Лицо ее не отражало ни страха, ни заинтересованности, ни отвращения.

Сильвер все еще усмехался.

— А ведь вы должны мне много денег, леди. Но вам не обязательно платить.

— Предпочитаю заплатить.

Усмешка его погасла.

— О'кей. Но чем я плох? Неужто мне изменяет мое роковое обаяние?

— Не знаю. Ничего подобного в вас не замечала.

Глаза его принимали все более удивленное и недоверчивое выражение.

— Вы влюблены в этого старика,— пробормотал он.— Могу побиться об заклад.

— Адрес! — потребовала Марита.

Марита снова взмахнула рукой и пошла по отмели к берегу. Серебристый купальник сверкал в лучах полуденного солнца. Совершенство пропорций ее тела радовало глаз, однако он с тем же удовольствием любовался бы ее красотой, если бы она была женой или подружкой совсем постороннего человека.

Она опустилась на песок рядом с ним, капли воды блестели на золотистой коже.

— Почему бы тебе не поплавать, Бенни?

— За мной, кажется, следят,— пробормотал он.

Она крепко сжала его руки, словно могла этим жестом защитить его от всего мира.

— Они никогда не найдут нас,— сказала она.

— Наоборот,—мягко произнес Бенни,— они наверняка найдут нас, Марита, если ты останешься со мной. Если хочешь помочь мне, прошу тебя, уходи.

— Нет, ни за что!

— Марита,— мягко и осторожно проговорил он,— ведь ты знаешь, я не люблю тебя.

— Да,— с горечью сказала она,— ты единственный на свете мужчина, от которого я ждала любви, и поэтому, конечно, ты меня не любишь. Но почему ты не хочешь рассказать мне все? Может, я помогу тебе?

— Да. Уезжай домой. Возможно, тогда у меня еще будет шанс.

— Но почему ты так думаешь? Чем я тебе помешала?

— Твой детектив знал, что я в Майами. И если меня начнут искать, то прежде всего разыщут его и узнают, что ты тоже улетела в Майами. Будут идти за тобой по пятам, а найдут меня.

— Но мы же уехали из Майами.

— Да, но мы совсем рядом.

— Чем ты провинился, Бенни? Что тебя ждет, если ты попадешься им в руки?

— Смерть,— просто сказал он.

Она затаила дыхание. Ей хотелось заплакать, но плакала она в последний раз так давно, что совсем забыла, как это делается.

— Я до сих пор еще привязан к жизни,— сказал он.— Я стар, но здоров и бодр. Если бы меня оставили в покое, я мог бы прожить еще лет двадцать, а то и тридцать. Я прожил бы дольше, чем ты живешь на этом свете, Марита, если бы только они мне позволили. Но я, должно быть, старею, старею духом. Иначе бы я боролся. Я бросил бы тебя и нашел бы другое убежище.

— Но ведь ты не сделаешь этого? — резко спросила она.— Обещай, что не сделаешь!

Он покачал головой.

— Я ничего не могу обещать, Марита. Я должен бороться за свою жизнь.

На его плечо опустилась тяжелая рука:

— Бенджамин Райс, вы обвиняетесь в убийстве Ральфа Чарлза Коулмена.

— Позвольте мне сказать вам, мистер Райс,— ледяным голосом произнес адвокат,— что подобным поведением вы ничего не добьетесь. Меня наняли для вашей защиты, и я готов выполнить свой долг со всем усердием, каким бы оскорблениям вы меня ни подвергали.

— Да уж конечно,— сказал Бенни.— Ведь платой за услуги будут деньги, заработанные проституткой.

Кенсель глубоко вздохнул.

— Если учесть, что сделала для вас мисс Хеберт, такое замечание свидетельствует о крайней степени нравственного падения.

— Оно свидетельствует об истинном положении вещей.

Кенсель задохнулся от возмущения.

— Неужели вы не понимаете, Райс, что эта... эта девушка любит вас.

— Да пожелай я забыть об этом, так мне уж, видно, никогда не позволят,— сказал Бенни.

Он снова сражался. Последняя ставка — на хитрость и изворотливость. Прежде всего надо отделаться от этого человека.

— Марита Хеберт — одна из самых замечательных женщин, которых я когда либо знал,— проговорил Кенсель.— Как она могла так обмануться и полюбить такого человека, как вы, выходит за рамки моего понимания. Но поскольку ее чувства к вам — реальность, я готов поверить, что не все в вас зло.

— Весьма признателен,— произнес Бенни.— Но мне не потребуются ваши услуги, Кенсель.

— Я буду защищать вас только ради мисс Хеберт. Смею надеяться, что вы попадете в газовую камеру, хотя собираюсь приложить все усилия, чтобы этого не случилось. Поскольку в данный момент обстоятельства вынуждают меня выражаться прямо и недвусмысленно,— сказал адвокат, и его и без того розовые щеки еще больше порозовели,— то вот что я хотел сказать вам, Райс. Тот факт, что двадцать лет назад вы убили такого человека, как Ральф Чарлз Коулмен, в чем у меня лично нет никаких сомнений, столь чудовищен, что я хотел бы быть вашим обвинителем, а не защитником. А ведь вы знали, на что идете. За какие-то жалкие три тысячи долларов вы оборвали жизнь одного из величайших деятелей нашего времени...

— Он был старым занудой,— задумчиво произнес Бенни.

— Крупнейший в мире специалист по малярии, человек, спасший больше жизней, чем...

— Меня никогда не признают виновным, и вы это прекрасно понимаете,— сказал Бенни.

— Напротив, гораздо больше шансов, что признают. Несмотря на то, что полиция в свое время вполне устроила версия самоубийства, недавний осмотр комнаты ясно показал, что сначала Коулмен упал и лежал неподвижно, и только потом в него выстрелили. Вы этого объяснить не сможете.

— А почему я должен что-то объяснять?

— Да потому, что если не найдется никакого объяснения, то вас признают виновным. Как может человек покончить жизнь самоубийством, если он сначала падает, а только потом в него стреляют?

Бенни пожал плечами.

— Он поднялся, выстрелил в себя и снова упал.

— Нет. И в кабинете Коулмена, в который, кстати, с тех пор никто не входил, все свидетельствует об обратном. Падал только один человек и только один раз. А потом уже его застрелили. Застрелили, когда он лежал на полу. Сам он этого сделать не мог.

«Да, не мог,— подумал Бенни.— И не делал, потому что я сделал это. Как забавна их непоколебимая уверенность, если учесть, что им не удалось обнаружить массу других несоответствий... Все эти чудодейственные полицейские методы не столь уж универсальны. Двадцать лет назад полиция поверили одной лжи. Сейчас они верят в другую. Может быть, еще лет через двадцать они наконец узнают правду».

За дверью камеры прозвучал голос тюремного надзирателя:

— К вам мисс Хеберт, Райс.

Бенни взял ее за руку и улыбнулся. Внезапная перемена в его поведении поразила Кенселя.

— Три четверти прессы на нашей стороне,— возбужденно говорила Марита.— Они считают, что раз тебе больше ста, то опасности для общества ты уже не представляешь. О том, чтобы ты мог совершить еще какое-либо преступление за последние двадцать лет, и речи быть не может. Но они говорят, Бенни, о, я до сих пор не могу в это поверить... Я не верю, что ты убил. Ты не мог.

— Но я действительно убил,— мягко произнес Бенни.— Марита, я очень рад, что ты здесь. Скажи, Марита, ведь твои желания совпадают с моими?

— Да.

— Я хочу умереть.

— Нет! — прошептала Марита, а Кенсель с изумлением воззрился на эту старую лисицу, так быстро менявшую окраску своей шкуры. С Маритой Бенни был сама нежность.

— Не говори так,— шептала Марита уже более настойчиво.— Ты не можешь, не должен умереть. Ведь ты любишь жизнь, ты все еще любишь жизнь.

— О да,— ответил Бенни,— но только если мне позволят прожить ее по-своему, на свободе. Раз полиция занялась расследованием жизни Бенни Райса — мне конец. Они проследят мою жизнь шаг за шагом, до того момента, как я начал работать консьержем у Коулмена, и неизбежно снова займутся делом о его самоубийстве. Содержание последних писем и телефонных разговоров Коулмена доказывает, что он собирался покончить с собой. Я в свое время смог направить расследование в выгодную мне сторону. Но что делать теперь, когда полиция располагает средствами вернуться к месту преступления и восстановить всю картину происшествия даже через двадцать лет?

— Далеко не всю картину, а только ее часть,— сказал Кенсель.

Он произнес это так многозначительно, что Марита взглянула на него с изумлением, а Бенни — с внезапной опаской.

— Я все время понимал, что вы ведете себя как первостатейный обманщик, но мне следовало догадаться раньше. Вы — Коулмен.

Бенни предвидел этот выпад.

— Да. Теперь вы понимаете, почему я хочу умереть? Я действительно Коулмен. Великий человек, как вы сказали. Но убийство — все равно убийство, и неважно, кто кого убивает — старый, никому не нужный кретин Райс Коулмена или Коулмен — этого старого кретина. Это все равно преступление, все равно убийство. Двадцать лет я прожил под маской Бенни Райса и отдал бы все, чтобы прожить еще столько же. И если уж мне суждено умереть или, что еще хуже, сесть в тюрьму, я предпочел бы остаться тем же Бенни Райсом.

Марита нахмурилась.

— Мне безразлично твое настоящее имя.

— Я знаю, Марита. Но мне-то не безразлично. Кейсель, вы сможете добиться для меня смертного приговора?

— Я хотел бы добиться для вас перерождения,— тихо ответил Кейсель.

Марита резко вскочила.

Бенни рассмеялся.

— Ну уж нет, премного благодарен. Тогда вам сперва придется добиться моего оправдания.

— Простите,— резко перебил его Кейсель.— Если удастся доказать, что вы Коулмен, а не Райс, то мотив преступления отпадает. Ведь не стали бы вы убивать Райса ради своих же собственных трех тысяч — ничтожной доли вашего банковского счета.

— Напротив,— сказал Бенни,— мне лучше остаться Райсом. Каждому ясно, что Бенни тупица. И обвинять его можно только в жестоком, примитивном преступлении. А обвинение против Коулмена, то есть против меня, я бы сформулировал как предумеренное убийство с изготовлением фальсифицированных писем и записок, чтобы ввести следствие в заблуждение и выдать труп Райса за мой собственный. И, поскольку он был точно в том же возрасте, что и я, и поскольку я нанял его заблаговременно, а уж потом произвел эту подмену, то сам собой напрашивается вывод о заранее спланированном убийстве с целью устранения одинокого, никому не нужного старика, чтобы я мог присвоить себе его имя и исчезнуть.

Во время судебного процесса была затронута возможность того, что подсудимый — Коулмен, а не Райс. В этой ситуации вместо смертного приговора он мог получить пожизненное заключение.

Судья спросил, не желает ли Бенни что-либо сказать суду перед тем, как будет вынесено решение.

Присяжные решили — виновен, приговором могла быть смертная казнь или пожизненное заключение.

— Да,— ответил Бенни,— я скажу.

В суде зашептались. В течение всего процесса подсудимый оставался безмолвным, как и подобает человеку с такой низкой оценкой по ЦДО. А теперь он говорил внятно и убедительно.

— Тут было высказано предположение, что я на самом деле Коулмен, а не Райс,— произнес Бенни.— Но оно так и осталось висеть в воздухе, потому что казалось явной нелепицей. Вам и сейчас это кажется невероятным?

Шум в зале перерос в ропот. Все знали оценки Бенни по тестам на интеллект и ЦДО. Бенни Райс не мог так говорить.

— Я расскажу вам,— продолжал Коулмен,— почему я убил Бенни Райса. Я не хотел идти на перерождение. Я хотел прожить свою жизнь до конца, а когда этот конец наступит — умереть. Разве выживает человек, прошедший через перерождение? Нет! Он ничего не помнит о своей прежней жизни, он становится другой личностью.

Я не хотел становиться другим. Я хотел прожить отмеренный мне кусок жизни и умереть. Многие думают точно так же, но молчат, поскольку уже сама гордая мысль, что они достойны перерождения, лишает их дара речи. И к тому еще этот страх перед лицом вечной тьмы. Перерождение — отсрочка. Пусть те существа, которыми люди становятся, ничего не помнят о своем прежнем «я» — это еще не конец. И вот они в семьдесят, восемьдесят лет добровольно расстаются с жизнью, страшась риска, опасаясь, что смерть застигнет их в любую минуту, попытайся они прожить чуть дольше.

Когда мне исполнилось восемьдесят, я стал подвергаться все нарастающему нажиму со стороны — от меня добивались согласия на перерождение. Но я воспротивился. Я хотел спокойно прожить оставшиеся мне двадцать — тридцать лет. Но у Ральфа Чарлза Коулмена не было выбора. Он был человеком слишком значительной, слишком ценной для общества личностью, мир не мог позволить себе потерять такого человека. Давление усиливалось и могло обернуться насилием. Мне необходимо было исчезнуть. Я эгоистичен. Ценность Коулмена для общества была для меня пустым звуком, я был озабочен лишь ценностью своей собственной персоны. Мне хотелось остаться самим собой.

Единственный путь тут был — перестать быть самим собой. План мой, как видите, вполне удался. И если бы бедолагу Бенни Райса оставили в покое, он удался бы совершенно. Зная, что я от природы лишен способностей к музыке, я устроился привратником в Мьюзикосмос. Чем я мог выдать себя там? Но я имел несчастье понравиться одной женщине, а другая меня полюбила...

Он смотрел прямо в глаза судье. В зале воцарилась полная тишина. И в этот миг, когда все решалось, перед глазами его промелькнула истинная картина тех событий.

Старина Бенни умер, а он действительно выстрелил в него, но никто никого не убивал. Бенни умер от апоплексического удара, и тогда гениальный Коулмен, спасаясь от перерождения, составил этот фантастически сложный план. Только врач мог решиться на подобное. Работа потребовалась огромная, и он сделал все, что мог. Единственно, в чем состояла ошибка и что потом всплыло на поверхность,— падение тела предшествовало выстрелу.

Коулмена могли оправдать. Просто потребуется более тщательное расследование.

Но оправдание вело в Институт перерождения.

— Я сделал это заявление,— сказал он,— поскольку тюремное заключение для меня страшнее перерождения. А мне грозит или пожизненное заключение, или смертная казнь, или перерождение. Общество не может отпустить Коулмена на свободу, позволить ему умереть естественной смертью. Спасаясь от перерождения, я пошел на убийство. И, поскольку выбор один: тюрьма или казнь, я прошу суд о снисхождении. Я прошу смерти.

Споры не утихали дней девять. Уже после казни проблема того, можно ли было осудить Коулмена за убийство Райса, когда он уже был осужден как Райс за убийство Коулмена, переросла из юридической в чисто теоретическую.

И решили, что приговор был несправедливым.

А потом все постарались забыть об этом как можно скорей.

Через три недели Марита, ко всеобщему, в том числе и собственному удивлению, вышла замуж за Кейселя. Правда, он был несколько староват для нее, но все же лет на шестьдесят моложе Бенни.

Дело Райса оставило у многих неприятный осадок. Одним казалось, что такому человеку, как Р. Ч. Коулмен, можно было бы позволить прожить жизнь по-своему и не принуждать его к перерождению. Другие считали, что человек не имеет права идти на убийство, как бы он ни желал от этого перерождения избавиться. И почти все, и те, кто стоял на стороне Бенни, и те, кто ему не сочувствовал, думали, что вся эта история лишь вредит славе и репутации столь великого человека.

Поэтому гораздо проще было считать его Бенни Райсом.



Глядя на спящего в шезлонге мальчика, доктор Мартин с удивлением вспомнил того неуклюжего старика, который так ловко водил его за нос. Старина Бенни, наверняка, был неплохим актером.

Подошла Бетти Роджерс и остановилась рядом.

— Это новенький, да? — спросила она. Она уже научилась говорить. И уже была озабочена проблемой собственной внешности, и надо сказать, что сейчас, в белом нейлоновом платьице, выглядела прелестно.

— Да.

— Как его зовут?

— Дик Херман. Или Бенни Райс, или Ральф Чарлз Коулмен, подумал Мартин. Бедняга Бенни, он так боялся перерождения; и вот — избежать этого все равно не удалось.

— А почему он спит гораздо дольше других?

— Мы не были уверены, что ему позволят здесь остаться. Видишь ли, Бетти, мы очень хотели принять его к нам, как, впрочем, хотели принять всех вас. Но если человек совершил какой-либо нехороший проступок в своей прежней жизни, то ему не разрешают здесь оставаться. Дика привели сюда потому, что он был очень нам нужен. Ну, и кроме того, многие считали, что такой славный мальчуган, каким он у нас получился, не мог совершить тех ужасных проступков, которые ему приписывали.

Эта аллегория превосходно объясняла, каким образом Старина Бенни попал в институт из газовой камеры, хоть и в бессознательном состоянии, но живой, и как его провели через весь процесс перерождения, в то время как он, если можно так выразиться, был уверен, что погиб.

— А почему они думали, что он совершил какой-то проступок, если на самом деле это не так?

На вопросы перерожденного ребенка ответить порой так же трудно, как и на вопросы нормального малыша. Но Мартин принял вызов.

— Он специально решил убедить всех в своем проступке потому, что не хотел попадать сюда.

— А почему не хотел?

— Он ведь и представления не имел, что это такое,— терпеливо отвечал Мартин,— иначе бы не возражал.

— Откуда вы знаете? А я тоже не хотела идти сюда?

— Нет, ты была не против. Смотри, Дик просыпается.

Бетти склонилась над ним, как мать над младенцем.

— Тебе понравится здесь, Дик,— нежно проговорила она.

«Могу поклясться, что понравится»,— подумал про себя Мартин. Он и сам был бы не прочь через год-другой жениться на Бетти Роджерс.

Но Институт перерождения не занимался устройством браков. Ведь браки, как известно, совершаются на небесах.

Правда, за поставку материала отвечал Институт.

— Он еще и говорить не умеет,— сказала Бетти.— Но ничего, мы тебя научим. Господи, доктор Мартин, какая добрая у него улыбка! Честное слово, он начинает мне нравиться!

Похоже, на небесах в это время наблюдалась некоторая вспышка деловой активности.

Перевела с английского
Н. РЕЙН

Рис. А. Игитханяна

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ

Уважаемая редакция!

Я читаю ваш журнал больше десяти лет, каждый номер жду, как письма от хорошего знакомого. Особое внимание обычно обращаю на статьи с физической тематикой. Хотя работа моя с физикой не связана, какая-то симпатия к этой науке у меня еще со школьной скамьи. С большим интересом читаю материалы, посвященные физике элементарных частиц, конечно, очень интересно узнавать о самых последних открытиях и находках на переднем крае науки. Но у меня всегда возникает желание разобраться во всех моментах до конца, уяснить для себя смысл самых простых понятий. Я где-то читал, что даже теория относительности Эйнштейна выросла из того, что он задался простейшими вопросами: «Что такое время? Что значит одновременно? Что такое пространство?» Конечно, у меня и в мыслях нет претендовать на какие-то открытия, уверен, что не создам новой физической теории, но вот желание разобраться — от него избавиться никак не могу.

Еще с детских лет у меня возникали вопросы: что такое электрический заряд? что такое электрон? В школе впервые узнаешь об опытах Милликена, где был измерен заряд электрона, и выяснено, что на более мелкие части заряд не дробится. Это уже факт малопонятный: в обыденной жизни все делится, а вот заряд электрона — нет. Но к этому постепенно привыкаешь: можно представить себе какие-то не известные пока нам огромные силы, связывающие электрон в единое целое. Потом уже в институте мы узнаем новые свойства электрона, например спин. И тут опять возникают непонятные сложности: с одной стороны, спин — это вращательный момент электрона, но с другой стороны — чтобы создать его, электрон должен крутиться вокруг своей оси быстрее света. Насколько мне известно, и этот вопрос нигде не прояснен достаточно основательно. Есть еще и другие элементарные частицы, например протон. Заряд у него такой же, как у электрона, но противоположный по знаку, а размеры в тысячи раз больше. Как это может быть? Потом появились кварки — частицы с дробными зарядами + и —, 2/3 и 1/3. Почему именно на три части делится заряд электрона? В общем «почему» — больше чем достаточно. Но это все была как бы прелюдия к основному вопросу моего письма. Летом 1981 года в научно-популярных английских журналах промелькнуло сообщение о том, что американские физики обнаружили зарядовые волны. В заметке было подробно описано исследуемое вещество, кажется, полиацетилен, что измеряли, как измеряли, но вот что такое «зарядовые волны», не пояснялось никак. Может быть, это непонимание следует отнести за счет моего плохого знания языка, но тем не менее вопрос остался. Очень хотелось бы прочесть в журнале мнение наших специалистов по этому поводу и вообще пояснение того, что думают сегодня физики о строении, свойствах электрона и о том, что такое электрический заряд и спин. По-моему, многие читатели будут рады разобраться в этих, на первый взгляд, очевидных вопросах.

А. ВАСИЛЬЕВ
г. Москва



Чьи пророки сильнее!

Ведущая испанская футбольная команда высшей лиги «Барселона» одержима идеей использовать в будущем услуги общества предсказателей. Футбольные пророки должны будут информировать руководство команды о том, какой игрок и в каком матче забьет гол, а также кто в текущий момент не в форме.

Секретные сведения относительно благоприятного или неблагосклонного положения «фаз луны» для соперников будут сообщать специально подготовленные астрологи.

«Музыкальный» эксперимент

В Японии проведен эксперимент, в котором участвовало 120 кормящих матерей. Их разделили на группы: одни слушали европейскую классическую музыку, другие — джаз и поп-музыку. Некоторые женщины пользовались при этом наушниками, остальные слушали музыку, доносящуюся из громкоговорителя. Оказалось, что у женщин, которые слушали классическую музыку через громкоговоритель, количество молока увеличилось на 20 процентов, а через наушники — на 100 процентов. У слушательниц джаза и поп-музыки отделение молока сократилось соответственно на 50 и 20 процентов.

Домашняя ящерица

Если в доме завелись тараканы, покупайте гекконов! — такую рекламу в последнее время можно увидеть на страницах газет американского штата Флорида. Впрочем, гекконы — это не новый вид химических препаратов против насекомых, а одна из самых маленьких ящериц. Большинство жителей Флориды, потерпев поражение в борьбе с тараканами, прибегли уже к помощи гекконов. Ящериц привозят для этой цели специально из Азии, и, судя по отзывам, они оправдывают возлагаемые на них надежды. Однако власти серьезно встревожены тем, что гекконы найдут себе во Флориде хорошие условия для размножения и могут таким образом нарушить экологический баланс в этом штате.

Хлоп-хлоп — и свет загорается

В Швейцарии поступили в продажу электрические выключатели, которые зажигают или гасят лампы хлопком в ладоши. Используя этот принцип, местные фирмы разработали специальные электросветильники от батарей напряжением полтора вольта. Они могут быть эффективно использованы в качестве автономных запасных или сигнальных источников света во время аварийных ситуаций, когда повреждена основная электросеть.

Такие фонарики особенно нравятся детям, которые боятся темноты. Ребенок знает, что если станет страшно, то надо сразу же ударить два раза в ладоши, и свет в спальне сразу загорится.

Лисицы... караулят кур

В Великобритании лисы потихоньку переселяются в пригороды крупных промышленных центров и небольшие города. Для жилья они выбирают обычно задние дворы складов, сельскохозяйственных ферм, фабрик, а также обширные территории железнодорожных станций. Питаются они в основном мышами и крысами, которые, как известно, быстро размножаются в заброшенных человеком помещениях и наносят большой хозяйственный ущерб. Кроме того, мыши и крысы — переносчики опасных инфекционных заболеваний.

Видя пользу, приносимую животными, население стало относиться к ним благосклонно, приручать их. Многие стали использовать лис в качестве «сторожевых собак», а заслужившим доверие поручается даже охрана курятников.

Дом из бутылок

Жить в стеклянном доме — такой была детская мечта Кацуиси Орибе, живущего в небольшом японском городе Томика. В течение семнадцати лет он собрал 230 тысяч бутылок и построил из них одноэтажный дом из пяти комнат. В конструкции использован лишь легкий железобетонный каркас.



«Компасы» растут на дороге

Индийский миндаль, широко распространенный в странах Юго-Восточной Азии, часто называют деревом-компасом. Ветки на нем растут под прямым углом к стволу, причем только с двух сторон. С одной стороны они направлены строго на север, с другой — на юг. Сориентироваться по ним не представляет никакого труда.

Так скорее

На улицах Лондона вновь можно увидеть всадников с почтовыми сумками, переброшенными через плечо. При нынешнем уличном движении, особенно в «часы пик», почтовые отправления прибывают так гораздо скорее, чем на автомобиле или мотоцикле.

Игра ума

Наконец-то появилась совершенная машина для мытья рук и ног, а также для одевания и снимания носков.



Ее можно было увидеть в действии на десятой Международной выставке изобретений в Женеве, где экспонировалось более тысячи изобретений из двадцати восьми стран.

«Флоусоу» (дословно: струйная сеялка) — такое название для своей машины придумал англичанин Джон Круз. В этой сеялке семена распределяются сперва в желатиноподобной жидкости. Жидкая оболочка, образующаяся вокруг каждого зернышка, способствует быстрой всхожести семян и позволяет экономить до шестидесяти пяти процентов посевного материала. Из менее серьезных изобретений можно назвать магнитофон с бесконечной магнитной лентой, счетчик пройденных километров для лыжников. Австралийский конструктор М. Бенасси привез на выставку свой плавающий велосипед (см. фото).



Не дразните саранчу!

«Уважаемые гости, настоятельно просим вас не употреблять какие-либо предметы и одежду зеленого цвета!»





Такое странное объявление встречает каждого прибывающего на остров Флиндерс, который находится в нескольких километрах от южных берегов Австралии. Этот популярный среди австралийцев курорт недавно был буквально покрыт полчищами саранчи, обладающей непреодолимой страстью ко всему зеленому, независимо от того, растения это или одежда. С декабря прошлого года на острове нет никакой растительности — все съедено!

Третья рука музыканта

Издавна музыканты, играющие в оркестре, сталкиваются, казалось бы, с простой, но трудноразрешимой проблемой: как переворачивать страницы нот, не прекращая игры. Своеобразное решение этой каверзной проблемы на самом современном уровне предложила группа швейцарских изобретателей. Они создали для этой цели маленький робот, который выполняет роль третьей руки музыканта и по его приказу переворачивает страницу,— необходимо лишь нажать ногой педаль.

На дельтаплане в Гималаях

Французы Бовен и Маршалл совершили безрассудно смелый полет на дельтаплане. В качестве площадки для взлета любители сильных ощущений избрали одну из самых высоких вершин в Гималаях, известную среди альпинистов как К-2. С высоты 7600 метров над уровнем моря два смельчака спустились к подножию горы и таким образом поставили рекорд в дельтапланеризме. По их словам, полет был впечатляющим, а самая большая трудность — перенос аппарата к вершине.

«ДА ЗДРАВСТВУЕТ МЫЛО ДУШИСТОЕ И ПОЛОТЕНЦЕ ПУШИСТОЕ!»

Эти строчки из «Мойдодыра» все помнят с детства. Но вот когда появилось мыло, кто его изобрел — вряд ли задумывались. А ведь необходимость поддерживать чистоту тела появилась у человека, наверное, тогда, когда он осознал себя человеком. Возможно, еще первобытные люди обнаружили моющие свойства у золы. Во всяком случае, археологи установили, что уже 6000 лет назад существовало налаженное производство мыла. Причем в разных местах земного шара сырье было различным — природная щелочная соль, растения, зола, животные жиры.

В Древнем Риме мыло делали из козьего, бараньего или бычьего сала с примесью золы бука. Было оно трех сортов: твердое, мягкое и жидкое. Причем использовали мыло не только для умывания, но и для окраски волос в желтый, розовый или красный цвет. Научились римляне этому у галлов. Галлы носили длинные волосы, а чтобы волосы хорошо лежали, их смазывали растительным маслом, в которое добавляли красную земляную краску. Когда же на эту смесь попадала вода, то образовывалась густая пена, благодаря которой волосы становились чистыми и пушистыми. Возможно, дальнейший ход рассуждений древнеримских «исследователей» был следующим: если к маслу, которым было принято натирать тело, добавить какое-то вещество, подобное этой краске, то, может быть, можно будет легко смывать жир и грязь! Возможно, к маслу прибавили золу морских растений или древесный уголь. Вот так и был открыт один из способов производства мыла.

В средние века производством мыла славился портовый город Марсель. Он являлся основным поставщиком мыла в другие страны.

В России мыло появилось в петровскую эпоху и до середины XIX века было известно только знати. Крестьяне стирали и мылись щелоком — древесную золу заливали кипятком и распаривали в печке.

В наши дни мыло необходимо — и для умывания, и для небольших стирок. А для стирки в реке или озере годится только мыло. У него огромное преимущество перед синтетическими стиральными порошками — оно не загрязняет воду в реках и озерах, легко усваивается и перерабатывается микроорганизмами. Его несложно осадить из сточных вод. Причем шелк и шерсть оно стирает лучше любого синтетического средства. Правда, мыло «боится» жесткой воды. Но сейчас разработаны добавки, которые образуют с солями кальция и магния (придающими «жесткость» воде) растворимые соединения.

С. ПОПОВА

ЗНАНИЕ–СИЛА 8/82

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 662
Издается с 1926 года

Сдано в набор 24.05.82
Подписано к печати 16.VI. 82 г.
Т-12815
Формат 70Х 108 1/8
Глубокая и офсетная печать
Объем 6 печ. л.; 8,4 усл.-печ. л.
14,68 уч.-изд. л.
28,0 усл. краскооттисков
Тираж 650 000 экз.
Заказ № 1271

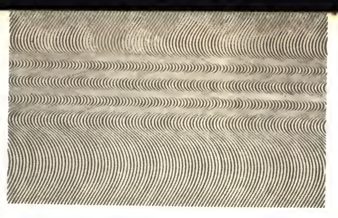
Адрес редакции:
103473, Москва И-473,
2-й Волконский пер., 1
Тел. 284-43-74
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4

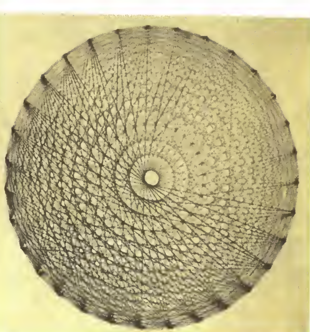
Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. г. Чехов Московской области

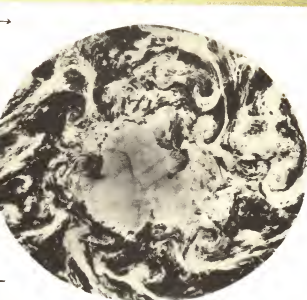
Цена 50 коп.
Индекс 70332

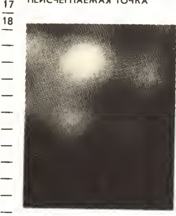
Рукописи не возвращаются

В НОМЕРЕ









Старая добрая точка — как много разных ролей она играет сейчас в науке!





Эта изысканная и утонченная камерная пластика представляет собой феномен в русском народном искусстве



8. Барыня с зонтом Большие Гончары.

9. Кормилица с ребенком. Большие Гончары